3749 Bibl. Mont I
-3

<36636493700014

<36636493700014

Bayer. Staatsbibliothek

# Pflanzen-physiologische
# Abhandlungen.

Von

Friedrich Kasimir Medicus.

Drittes Bändchen.

Entstehung der Schwämme. Vegetabilische Crystallisation.

Anhang. Von den Ursachen der Saftbewegung im Pflanzenreiche.

Leipzig,
bei Heinrich Gräff,
1803.

# I. Ueber den Ursprung und die Bildungsart der Schwämme.

Vorgelesen den 16. Jänner 1788.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

## I. Ueber den Ursprung und die Bildungsart der Schwämme.

### Vorbericht.

So wenig ich bisher willens war, jenen Naturkörpern meine Untersuchungen zu widmen, die man nach dem Sexual-Systeme des Ritters von Linne' in die Klasse der Pflanzen mit unkenntlichen Geschlechtstheilen zu ordnen pflegt: so haben mich doch verschiedene im Nachsommer und Herbste 1787 gemachten Beobachtungen so lebhaft gerührt, daß ich mir vornahm, den Ursprung der Schwämme wenigstens näher zu prüfen, um so mehr, da mir sogleich eine Theorie beifiel, die wahrscheinlich alles dazu beitragen wird, nicht allein über die Entstehung der Schwämme ein ganz anderes Licht zu verbreiten, sondern die auch so beschaffen ist,

daß eine Menge von Naturforschern sie zugleich durch Erfahrungen prüfen, in Jahresfrist über ihren Werth und Unwerth mit Zuverläßigkeit entscheiden, und wenn sie wahr seyn sollte, sie berichtigen, erweitern, und die Wahrheit so hinlegen können, daß dadurch dieß bisherige Naturgeheimniß gänzlich entschleiert werden müsse. (Leider hat man diesen Gegenstand in den seit dem Abdrucke dieser Abhandlung nun verflossenen 15 Jahren, so viel ich weiß, durch Erfahrung gar nicht untersucht, sondern ist entweder dem alten Systeme treu geblieben, oder hat höchstens mit theoretischen Gründen eine Sache entscheiden wollen, die doch ganz allein durch Erfahrung kann berichtigt werden. Der einzige M. B. Borkhausen hat in seinem botanischen Wörterbuche Band II. S. 210 — 231. Pilze. Fungi. Schwämme, als ein unpartheiischer Referent, die Meinungen der Gelehrten dem Publikum vorgelegt. Ueberhaupt sollte keiner, der die Kräuterwissenschaft liebt, dieses vortrefliche Werk entbehren, so vor fünf Jahren bei Heyer in Giesen in zwei Bänden erschienen ist).

## §. 1. Kurze Aufzählung der Meinungen über das Entstehen der Schwämme.

### Folgen der Fäulniß im Gewächsreiche.

### Erste Hypothese.

Die gute Ordnung erfodert, daß ich zuvörderst eine kurze Geschichte der Meinungen hier vorlege, die seit den Zeiten der Griechen bis auf die unserige hierin Epoche gemacht haben. Die Folge wird beweisen, daß dieß hier nothwendig war.

Theophrast, Dioscorides, vorzüglich Plinius, ja alle Schriftsteller des Alterthumes, so viel mir wenigstens bekannt ist, leiteten die Entstehung der Schwämme von einem Schleime her, der durch die Fäulniß aus dem Gewächsreiche entwickelt wird. Diese naturhistorischen Schriften, selbst jener der Poeten, geben uns reichlichen Stoff zum Nachdenken, und verdienen gar nicht jene Gleichgültigkeit, womit sie übersehen zu werden pflegen. Denn wenn sie schon weniges davon sagen: so ist dieß Gesagte doch das Resultat ihrer langwierigen

Beobachtungen. — Und da nach wieder erweckter Liebe zu den Wissenschaften Jahrhunderte hindurch das Commentiren über diese Schriften das hauptsächlichste Studium der folgenden Zeiten war: so sind diese Meinungen der Alten bis zu Anfange des 18ten Jahrhunderts entweder die herrschenden Meinungen gewesen, oder man hat wie Malpighi mit einer lobenswürdigen Aufrichtigkeit seine Unwissenheit hierin bekannt 1). Um hier so kurz als möglich zu seyn, will ich die Stelle allein ausheben, die in Verzaska neuer, 1678 erschienener Auflage des Kräuterbuches des P. A. Mathiolus, durch Joachim Camerarius vermehrt, S. 661 steht. „Alle Schwämme sind weder Kräuter „noch Wurzeln, weder Blumen noch Saamen, „sondern nur eine überflüßige Feuchtigkeit der „Erde, Bäume, fauler Hölzer, und anderer „fauler Dinge, darin sie auch eine kleine Zeit „währen; innerhalb sieben Tagen ist ihre Ge„burt und Abgang; denn was da bald auf„kommt, nimmt auch bald ab. Sonderlich

1) Opera omnia. pag. 143.

„kriechen sie hervor, wenn es donnern und „regnen will, daher Juvenalis sagt: et facient „laetas optata tonitrua coenas.“ Mathiolus gab sein Werk über den Dioscorides, wodurch er sich gleichen Nachruhm, wie Dioscorides selbst erwarb, zuerst 1548 heraus. Es folgten in allen den, den Wissenschaften gewidmeten Ländern bald in der Ursprache, bald in der Ländersprache, bis zu Ende des vorigen Jahrhunderts, Auflagen auf Auflagen, wodurch sattsam erhellet, von welchem Gewichte seine Gedanken beinah zwei Jahrhunderte hindurch gewesen sind. (Die Meinung des Theophrast, Dioscorides und Plinius, nämlich daß die Schwämme von einem Schleime herrühren, der durch die Fäulniß aus dem Gewächsreiche entwickelt wird, ist gleichwohl die Grundlage einiger neuern Hypothesen).

Schon unbestimmter ist Andreas Cäsalpin, dessen Werk 1583 erschien. Er spricht ihnen zwar geradezu die Frucht ab, rechnet sie aber doch zu den Pflanzen, und leitet sie von einer materia incomposita, einem schwer zu übersetzenden Ausdrucke, her, giebt aber allemal

zu erkennen, daß er der herrschenden Meinung beigepflichtet habe.

In unsern aufgeklärten Zeiten haben diese bei 2000 Jahre herrschenden Meinungen der Alten einen solchen Anstrich des Lächerlichen erhalten, daß man sich beinah schämen muß, ihrer nur im Vorbeigehen zu erwähnen. Es ist wahr, unsern Vorfahren hatte die Analogie den nämlichen Possen gespielt, den sie, leider! uns noch heute spielt, und wider welche jener nicht genug auf seiner Hut seyn kann, der die Naturgeschichte studirt. Franz Redi hat uns durch seine Erfahrungen gezeigt, daß die Alten in ihrer Generatione aequivoca zu weit gegangen sind, und wir haben den Ursprung vieler, gar vieler Naturkörper unwidersprechlich kennen gelernet, der ihnen ein Geheimniß war; und nun machen wir, durch die Analogie verleitet, den Schluß, daß sie immer unrecht gehabt haben, und weil in dem Geschäfte der Erzeugung vieles durch Beobachtungen und Erfahrungen sich aufgeklärt hat, abermals durch Analogie verleitet, den sehr übereilten Schluß, daß Alles diesen entdeckten

Gesetzen der Natur schlechterdings folgen müsse. Indessen haben doch große Männer in der Mitte oder zu Ende des siebenzehnten, und auch noch zu Anfang des achtzehnten Jahrhunderts diese Gedanken der Alten nicht so lächerlich gefunden. Morison 1669 in seinem Horto blesensi pag. 490 sagt: (Fungi) sunt excrescentiae terrae, nec semen nec florem habent, sed sponte nocte una aut altera e terra emergunt, ex quadam commixtione salis, sulphuris, juncta terrae pinguedine ex stercore quatrupedum orta. Von den Trüfeln hatte er in der Folge die nämliche Meinung. Tubera terrae in gremio terrae superficiali producuntur sponte: sine radice, caule, fibris, aut foliis. (Augentur) per juxta positionem, ut minera et lapides terrae. Joh. Ray in seinem 1682 erschienenen Methodo plantarum nova pag. 60 sagt: Fungi nil fere commune habent cum plantis perfectioribus: nec enim color iis herbaceus, nec textura analoga, neque flos, ullusve semen, aut folium proprie dictum adest. Und Dillenius, ein Mann, dessen man sich wegen seiner großen Verdienste nie ohne wahre

Ehrfurcht erinnern sollte, sagt in dem 1719 erschienenen App. ad flor. Gies. pag. 71, wo seine Nova Pl. Genera anfangen: Fungus est plantae genus sterile, flore nempe et semine destitutum, ex putridinosa fermentatione ortum, unde tempore humido et pluvioso praecipue oriuntur, et substantia plerumque molli, atque spongiosa constant. Wer diesen Vertrauten der Natur kennt, weiß, wie sorgfältig er prüfte, und wie er nichts sagte, wovon er nicht eine lebendige Erkenntniß hatte, durch dessen unermüdeten und glücklichen Fleiß so viele Naturgeheimnisse uns sind aufgeklärt worden, der sollte doch wenigstens so viel Bescheidenheit haben, das nicht lächerlich zu finden, oder als eine abgedroschene Meinung zu verachten, was so ein Mann sagte. Zum Beschlusse will ich endlich das überaus wichtige Werk des Grafen Ludw. Ferdin. Marsili anführen, de Generatione fungorum, ein klassisches Werk, das 1714 zu Rom mit großer Pracht, vorzüglich aber mit wahrem Beobachtungsgeiste erschien, und das wichtigste ist, was mir hierüber aus selbigen Zeiten bekannt geworden ist. Dieser edle

Bononier hat auf seinen vielen Feldzügen mit unermüdetem Eifer, und wahrem philosophischen Geiste sein Augenmerk auf die Schwämme gewendet; und hätte man seinen Fußstapfen gefolgt, so würden wir nicht zeither in den Labyrinthen der Meinungen herumgeirrt seyn. Ich habe es recht aufrichtig beklagt, daß mir dieß unschäzbare Werk erst in dem Zeitpunkte zu Handen kommen konnte, da meine Abhandlung schon geendet war, weil es mir manche Mühe würde erspart haben. Auszüge hieraus sind unmöglich, da es ganz gelesen werden muß. Das hauptsächlichste besteht darin, daß Marsili den Gang der Natur beinah entdeckte, wie sie aus Vegetabilien die Schwämme hervorbringt, mit Anführung der Meinungen von den Zeiten der Griechen bis auf die seinigen, und unpartheiischer Beurtheilung derselben.

## §. 2. Das siebenzehnte und achtzehnte Jahrhundert bringt den Saamen der Schwämme auf.

### Zweite Hypothese.

Indessen ist dieß das traurige Schicksal der

Wissenschaften, daß sie, wie alles, der Mode unterworfen sind, und daß selbst unsere, blos auf Beobachtungen sich gründen sollenden natur-historischen Bemühungen unter diesem Schwal von Meinungen sich beugen müssen. Kaum fiengen wir an, über das Geschlecht der Pflanzen bessere Begriffe zu bekommen: so fegten wir gleich mit despotischem Arme auch alles das aus, was sich unsern noch sehr kindischen Begriffen hierin widersezte. Joachim Jung, dieser berühmte Deutsche, fieng 1625 diese wichtige Laufbahn an, und bewies nullam plantam sine semine oriri. Freilich quid sit semen blieb noch sehr lang unbekannt, und erst spätere Zeiten haben hierüber wahre Aufschlüsse gegeben, so wie das Begattungs-Geschäft der Pflanzen selbst jenen äußerst unvollkommen bekannt war, die doch davon Ruhm und Ehre eingeerndtet haben. J. Jungs Grundsätze fanden gleich, wie ich besonders in dem zweiten Bändchen angeführt habe, allgemeinen Beifall, und es ist mir wahrscheinlich, daß sie auch bei der Entstehung der Schwämme ihren Einfluß gehabt haben. Zwar ist mir eigentlich unbe-

kannt, wer zuerst den Schwämmen Saamen zugeeignet, und möchte ich nicht gerne Karl Clusius dahin zählen 2). Paul Boccone aber bestimmte sich 1668 3), Christian Menzel 1682 4), und nach ihm vorzüglich deutsche Gelehrten für den Wuchs der Schwämme aus Saamen. Tourneforts Gedanken über ihren Ursprung sind schwer zu errathen. In seinen Institutionibus rei herbariae bringt er sie p. 550 unter jene herbas terrestres, quarum flores et fructus vulgo desiderantur, wo er die Moose und Schwämme mit aufzählt. Aber in seiner 1707 vorgelesenen Abhandlung neigt er sich doch zu der Saamentheorie, indem er sagt: La maniere dont on eleve les champignons a Paris favorise la pensée de ceux, qui crojent que les champignons naisent de graines de même que les autres plantes. Ja nachher sagt er zu mehrmalen, les graines de champignons, qui sont naturellement dans le crotin des chevaux 5).

---

2) Rarior. plant. Hist. Tom. II. pag. 287.

3) Musaeum. pag. 149.

4) Pugill. rar. plant. pag. 8.

5) Histoire de l'Acad. de Paris, 1707. pag. 58 — 66.

Jedoch ist auch hier nichts bestimmtes anzutreffen, ob gleich sonst diese Abhandlung äußerst wichtig ist, da er den ersten Anfang der Schwämme meines Wissens darin zuerst richtig abgebildet, auch überhaupt die Regeln genau angegeben hat, nach welchen man Schwämme erziehen kann, welches ich allen denen empfehle, die darüber in Zukunft Versuche anstellen wollen. Die Gelehrten, selbst die sich zu der Saamentheorie hinneigten, blieben daher unentschieden, bis Micheli auftrat, der 1729 wähnte, den Saamen der Schwämme entdeckt zu haben 6). Dieser nicht durch Wissenschaften gebildete arme Gärtner hat sich durch seinen mühseligen und glücklichen Fleiß einen ewigen Nachruhm erworben, und selbst jener, der ihm nicht beipflichtet, kann sich nicht entziehen, ihm den wärmsten Dank zu widmen. Denn sein Werk macht hierin Epoche, und nun fieng man mit vereinigten Kräften an, diese eröffneten Aussichten weiter zu verfolgen, und bei Schwämmen nicht allein den Saamen,

---

6) Nova Plantarum Genera.

sondern auch die Geschlechtstheile, die diesen Saamen bilden sollen, näher anzugeben.

Es ist gewiß für die Wissenschaften kein traurigerer Fall denkbarer, als jener, wenn der Beobachter mit einer vorgefaßten Lieblings-Meinung neue Beobachtungen anstellen, oder schon bekannte benutzen will. Jezt sieht er nur, was ihm behaglich ist, alles andere ist und bleibt ihm um so mehr unbedeutend, weil ohnehin nur die Zusammenstellung mehrerer einzelner Erfahrungen Licht und Wahrheit verbreiten, und zur Erfindung neuer Wahrheiten hinleiten können. J. Jungs Grundsaz, daß keine Pflanze ohne Saamen entstehe, war dem philosophischen Gange des Denkens so angemessen, und verbreitete die Michelische Saamentheorie so allgemein, daß Jedermann zu sehen wähnte, was gewiß noch Niemand gesehen hat. Vorzüglich entschieden hier die Stimmen der Nachbeter, die mit ihrem lauten Geschrei da überall bestimmen, wo sie eigentlich schweigen sollten, und die um desto leichter zu Annahme eines Satzes sich entschließen können, weil ihnen die Summe und der Gehalt der

Erfahrungen gewöhnlich unbekannt bleiben. Indessen waren auch doch große Männer, die Micheli beitraten, von denen ich nur einige nennen will. Herr von Haller 7) sagt: Semina conspicua, pollinea in multis, neque tamen in omnibus, flores equidem . . . vix ullis. Den lautesten Beifall aber ertheilte Gleditsch der Michelischen Saamentheorie; denn er behauptete, daß seine häufige Erfahrungen mit jenen des Micheli's gänzlich übereinstimmten. Ja er theilte seinen Methodum fungorum nach deren fructificatione, parvitate oculos nudos quidem subterfugiente, armato patente ein. Freilich scheint es, daß seine Vergrößerungsgläser ihn gleichwohl getäuscht haben, da er in der Folge seine Erfahrungen von dem, den December 1748 aufgefangenen Luftstaube der Schwämme bekannt machte 8), welche zwar wohl den Wunsch des Verfassers dargelegt, aber gewiß die Erfüllung seines Wunsches nicht befördert haben. Um mit einmal diese Chimäre des Luftsaamens

7) Hist. Stirp. Helvet. P. III. pag. 110.

8) Vermischte physik. botan. ökonomische Abhandlungen. II. Th. S. 323.

zu zernichten, bitte ich die Erfahrung des wahrhaft berühmten Otto Müllers zu beherzigen, die ich kurz hier einschalte 9). Die Frau Gräfin von Schulin ließ in dem Sommer 1766 durch einen Erlenwald eine Allee zum Spazier-gehen ziehen, und um diese desto angenehmer zu machen, wurde, weil sie durch eine feuchte Gegend gieng, ein chausseeartiger Damm aufgeführt, und dieser hernach mit Sand ausgeglichen. Im Frühlinge 1767 fand Herr Müller diesen 100 Schritt langen, und 10 Schritt breiten Spaziergang von allen nur möglichen Arten des Kräuterreiches gänzlich entblößt, und da entstund bei ihm der Gedanken zu beobachten, was und wie viel Arten von Pflanzen innerhalb einem Zeitraume von sechs Monaten daselbst sichtbar werden würden. Sein mitgetheilter Katalog zeigt, daß diese neue, magere, sich gänzlich überlassene Strecke mit 143 Arten von Kräutern sich freiwillig überzogen habe. Unter diesen 143 Arten ist nicht ein einziger Schwamm befindlich, ob gleich diese, wenn ein Luftsaamen

9) Nov. act. N. C. Vol. IV. pag. 198.

wirklich wahr wäre, den besten Plaz gehabt hätten, in dem Winter 1766 — 1767 sich hier auszustreuen, um die folgende Frühling- und Herbstmonate mit Macht hervorzubrechen, da die feuchte Gegend des Erlenwaldes ihrem Wachsthume so ungemein vorträglich war. Daß ein Otto Müller die Schwämme sollte übersehen haben, kann nur jenem beifallen, der die großen Verdienste dieses Mannes nicht kennt; nicht weiß, daß das Studium der Schwämme einen Theil seines ruhmvollen Lebens ausgefüllt, und daß er, wenigstens damals, die Saamen der Schwämme noch annahm, als er diese Beobachtungen bekannt machte 10). So eine Beobachtung ist mehr werth, als alle nach Absichten hin- und hergezerrten Erfahrungen, und vernichten auf einmal allen Gedanken von dem in der Luft herumfliegen sollenden Schwammsaamen.

Ich übergehe die andern spätern Schriften über den Saamen der Schwämme, weil sie uns

---

10) De Boleto bovino, und Nov. act. N. C. loc. cit. pag. 217.

mit nichts neues bekannt machen, und führe nur noch jene der Herren Kölreuter und Hedwig an, die beide ganz neuerlich die Saamentheorie mit aller Macht vertheidiget haben. Ungeachtet Herr Kölreuter 11) nur überhaupt und analogisch von dem Saamen der Schwämme spricht: so hat er doch vorzüglich die volvam der Aufmerksamkeit der Beobachter empfohlen. Aber was soll ich von Herrn Hedwig sagen 12), der uns nicht allein die männlichen Theile so genau hinzeichnet, auf die weiblichen starke Muthmasungen hat, sondern uns sogar auf die bestimmteste Art Semen maturum hinmalt. Seine Devise der Preisschrift war Ingeniorum commenta delet dies, und S. 138 urtheilt er über jene, die die Schwämme so gern ins Thierreich bringen wollen: humana passi sunt, und das ist mein Urtheil über alle diese schöne Sachen, die sich auf das sehr gedultige Papier leichter hinmalen, als wirklich darstellen lassen. Ich überhebe mich also der

11) Entdecktes Geheimniß der Cryptogamie. S. 125.

12) Theoria generat. et fructificationis plant. cryptog. pag. 129.

Mühe, mehr davon zu reden, kann aber den Wunsch nicht bergen, daß es Herrn Hedwig beliebt hätte, ehe er sein Semen maturum uns so vormalte, vorher dessen Maturität durch Versuche zu bestimmen. Was nach physiologischem Sinne Semen sey, und ob sein Semen maturum fungorum diese Eigenschaft habe; diese Prüfung würde ich ihm gerne erlassen haben, da die Weichheit derselben diese Prüfung wohl nicht erlaubt haben würde. Aber ob dies Semen maturum auch aufgeht, und fungos hervorbringt, das würde ich wenigstens vor der Zeichnung versucht haben. Denn da leider alle Erfahrungen dieß bisher widerlegt haben, wie die Erfahrungen eines Amadeus 13), Valisneri 14), Tournefort 15), und viel neuerer Beobachter dieß bestätigen, unter denen ich nur Herrn Weis 16) anführe: so fürchte ich billig, daß es wenige geben wird, die so leichtgläubig seyn werden, dieß Semen maturum sich auf-

---

13) Marsilii Diss. de generat. fung. pag. 20. §. 30.

14) Lancisii Diss. de ortu fung. pag. 4. §. 3.

15) Hist. de l'Acad. de Paris, l. c. pag. 62.

16) Plant, cryptogamicae, pag. 8.

dringen zu lassen, so lange keine Erfahrungen da sind, daß dieß Semen maturum auch fungos hervorgebracht habe, wie dieß eigentlich die Pflicht, und auch die hergebrachte Gewohnheit eines jeden Seminis maturi ist, und bleiben wird.

## §. 3. Meine Erfahrungen über Hedwigs zeitigen Schwammsaamen.

Meine Erfahrungen an den Schwämmen der Nußbäume, womit uns leider die heftige Kälte von 1784 reichlich versorgt hat, sind ganz anders ausgefallen. Ich nahm viele von ihnen, legte sie mit ihrem untern faltigen Theile auf das Fensterbrett eines gewärmten Zimmers, und nach Verlauf von 24 Stunden fand ich das Holz unter diesen Schwämmen mit einer feinen weißlichten Masse überzogen, die oft nur wie ein Thau, oft aber sehr gehäuft da lag, besonders wo die Falten der Länge nach aufgestanden gewesen. Diese Masse war von einer außerordentlichen Feinheit, und wie die, mit größtem Fleiße aufgetragenen und vertriebenen Farben auf einem Gemälde. Unter den Falten

war diese weißlichte Masse zwar am häufigsten, aber sie erstreckte sich auch weiter, als der Umkreis des Hutes gieng, wo sie sich jedoch nur wie ein feiner Hauch zeigte, ja ich traf sie auch selbst unter dem Strunke an. Aus dieser Erfahrung urtheilte ich, daß dieß Semen maturum des Herrn Hedwigs nichts anders, als ungebildeter Schwammstoff sey, der nach den unten anzuführenden Beobachtungen des Hrn. Otto Müllers in seine feinsten Theile aufgelößt und ausgefahren ist, und die unten liegenden Bretter damit überzogen hat. Daß aber dieser Schwammstoff nicht ausgefallen, sondern ausgefahren sey, bewiesen mir die von ihm entfernten, wie Thau überzogenen Stellen auf den Brettern; und daß es kein Saamen seyn könne, bewies mir seine außerordentliche Theilbarkeit und Auflösung; eine Eigenschaft, die bei keinem Saamen denkbar ist.

Ich übergehe noch mehrere Bemerkungen und Beobachtungen, und beklage nur, daß so manche sonst würdige Männer bei Beschreibungen der Schwämme den Saamen so bestimmt angeben, gerad als wenn sie ihn gesehen hätten.

Hypo-

Hypothesen aufzustellen, um Naturerscheinungen erklären zu wollen, ist löblich, ja nöthig; sie bahnen selbst durch ihren Umsturz gar oft den Weg zur Wahrheit. Aber Beschreibungen von Naturkörpern nach Hypothesen machen, heißt nicht beobachten, sondern einen Roman schreiben. Einem Spalanzani ist es zu verzeihen, wenn er uns den Saamen des Schimmels so genau vorzählt; sagt, daß kochendes Wasser ihn nicht zerstören könne, und erzählt, daß er wirklich junge Schimmelpflanzen erzogen habe. Die Begierde, zu glänzen, und etwas ganz funkelnagelneues zu sagen, reißt oft den Gelehrten in ihm unbekannte Felder, und da sieht er freilich Sachen, die vor ihm und nach ihm kein Mensch gesehen hat, oder noch sehen wird. Aber einem Baron von Wulfen, der mit so treffenden Zügen seine Pflanzenbeschreibungen entwirft, und seiner Gegend ein zweiter Clusius ist, dem kann ich es nicht verzeihen, wenn er bei seinen Beschreibungen von dem Saamen der Schwämme spricht 17),

17) Jacquini Collectanea. Pars I.

da ihm zu gut bekannt ist, was ein Saamen sey und seyn muß. (Wer noch mehr über den Saamen der Pilze wissen will, (es ist wirklich zum Erstaunen) den die meisten Botanisten als einen wirklich existirenden Naturkörper geradezu annehmen, ohne daß nur ein Einziger von ihnen denselben wirklich existirend gesehen hätte, sondern nur durch Einbildungskraft denselben sich so lebhaft vorgestellt haben, daß sie sich von dieser Idee nicht mehr freimachen können, der lese Borkhausens botanisches Wörterbuch II. 224 — 229 nach).

## §. 4. Fortgesezte Geschichte der Meinungen über das Entstehen der Schwämme.

### Thierischer Ursprung.
### Dritte Hypothese.

So viel nun von dem Saamen der Schwämme seit ohngefähr einem Jahrhunderte die Rede war: so haben sie doch nie einen sehr ausgebreiteten Beifall gefunden, und ihr meistes Glück hatten sie noch dazu der Analogie zu danken. Die Entdeckung der Thierpflanzen, und

der Infusionsthiere diente daher den Zweiflern dazu, eine neue Theorie über die Erzeugung der Schwämme aufzustellen, und ihre Beobachtungen hernach zu modeln. Wahrscheinlich war David Siegmund August Büttner (1756) der erste, der seine Beobachtungen aus diesem Gesichtskreise ansah; ein Mann von großer Uebersicht über das Pflanzenreich, und von dessen vielseitiger Kenntniß ein Bernhard Jussieu (1765) mir mit Ehrfurcht sprach. Er hatte den Fehler, viel zu wissen, und nichts zu schreiben; ein seltener Fehler, dessen sich unser Jahrzehend nicht schuldig macht, das lieber viel schreibt, als viel weiß. Herr Weiß, sein würdiger Schüler, dem seine großen Verdienste um die Kräuterlehre schon längst einen Lehrstuhl hätten verschaffen sollen, wenn nicht die Orthodoxen es für nöthig gefunden hätten, einen nach botanischer Ketzerei riechenden Mann davon entfernt zu halten, hat uns mit dieser Büttnerischen Hypothese zuerst bekannt gemacht 18). Hierauf Herr Rüh-

---

18) Flora cryptogam. Goetting.

ling auf eine negative Art, indem er das Büttnerische Pflanzensystem herausgab, der Schwämme aber keiner Erwähnung that. Nach Büttner waren die Schwämme das Gebäude von Thieren, die in jenen Röhren sich aufhalten sollen, die man an den Schwämmen als Wurzeln ähnlich ansah. Otto von Münchhausen (1765) fieng hierauf an, sich dieser Meinung eines thierischen Ursprunges beizugesellen; sie ist in vielen Stellen seines Hausvaters so bekannt gemacht, daß ich mich ihrer zu erwähnen um so mehr entschlage, da ja Geburt und Stand eines Gelehrten nichts dazu beitragen, Träume in Wirklichkeit zu verwandeln. Zudem ist ihm hierüber so viel Weihrauch gestreuet worden, daß es manchem zur Ehre gereichen würde, wenn er etwas sparsamer damit gewesen wäre, um so mehr, da man des guten Büttners nicht mit einem Worte erwähnte, der doch ihr Erfinder war. Das wichtigste, was ich über den thierischen Ursprung der Schwämme gelesen, sind Otto Müllers Beobachtungen über einige Arten von Keulenschwämmen, wo ihn das Ausstäuben oder Aus-

fahren eines Staubes aus den Köpfen der Keulenschwämme bewog, diese freiwillige Bewegung, als ein Kennzeichen einer Animalität anzusehen 19). Man muß den Gang dieses unermüdeten Naturforschers bewundern, auch dann, wenn man ihm nicht beipflichtet, und wenn er seine Clavarias unter das Thierreich bringt, so muß man ihm einräumen, daß er hierzu mehr Wahrscheinlichkeit auf seiner Seite habe, als Büttner und Münchhausen. Diese Beobachtungen haben endlich Hrn. Müller bewogen, in seinem Prodromo Zoologiae danicae pag. 256, die Clavarias zu dem Thierreiche zu bringen, aber mit jener Bescheidenheit, die immer den ächten Beobachter charakterisirt, indem er pag. XXXII sagt, er hätte gerne noch mehrere Geschlechter von Schwämmen hieher versezt, wofern er nur einen motum atomorum spontaneum bei ihnen gesehen hätte. So wenig diese freiwillige Bewegung das Kennzeichen einer Animalität ist, ja man

19) Beschäftigungen der berlinischen Gesellschaft. I. B. S. 152 u. f. f.

selbst den Pflanzen diese nicht absprechen darf, wie ich dieß in des ersten Bändchens erster Abhandlung durch eine Menge Erfahrungen bewiesen habe, so hat er dennoch das seltene Verdienst, von wirklich geschehenen Sachen zuerst zu reden. Und wenn schon Herr Hedwig diesen großen Mann so von oben herunter anschaut: so glaube ich doch, daß die Erfahrungen des Ausstäubens sich mehr bekräftigen werden, als seine höchst sonderbare Erfahrungen von dem Semine maturo fungorum. Und Hedwigs Verdammungsurtheil hat Herrn Scopoli ganz neuerlich nicht abgehalten, sich an die Reihe jener anzuschließen, die den Schwämmen einen thierischen Charakter beilegen 20), so wie dessen Schwammgeschichte alle Aufmerksamkeit jener verdient, denen es um Wahrheit zu thun ist, und die er als Plantas subterraneas beschreibt, weil er sämtliche Arten in Bergwerken vorgefunden hat 21). Freilich wünscht mancher, der auf seine Hypothese ge-

20) Deliciae florae et Faunae Insubricae. Pars I. pag. 43.

21) Diss. ad Scient. nat. pertinentes. P. I. p. 84 etc.

schworen, dergleichen Beobachtungen zernichten zu können; weiß auch die Kunst, sie nicht in Umlauf zu bringen. Aber die Zeit zernichtet alle diese verächtliche Hülfsmittel, Blendwerk zu verbreiten, und die Wahrheit tritt endlich mit allem ihrem Glanze hervor.

### §. 5. Malpighi erklärt die Fortpflanzung der Schwämme als Folgen der Verlängerung.

### Vierte Hypothese.

Noch eine Meinung über den Ursprung der Schwämme findet man vorzüglich bei dem Malpighi 22), der aber, nach dem oben Angeführten, seine Unwissenheit über deren Ursprung zu sehr bekannte, als daß er ihr selbst viel zugetraut. Seine Worte sind: Ut videre potui, (fungi) vel e ligno, vel ab ejus frustulis ut plurimum elevantur. Quare vel propriis seminibus gaudent, vel ex frustulorum vegetatione pullulant, ut in aliis plantis contigit . . . Plantularum igitur haec frustula ventis defe-

22) Oper. Omn. Tom. I. pag. 144.

runtur, et in locis septentrionali orae expositis vegetant. Außer Ray weiß ich Niemand, der diese Meinung als wahrscheinlich behauptet. Zwar finde ich zu meiner nicht geringen Verwunderung in dem durch Herrn Grosse übersezten fünften Bande der Naturgeschichte des Plinius, S. 340, Note o). „Jezt weiß man „die Trüffeln fortzupflanzen. Man legt Saa„mentrüffeln, oder gießt auch nur das Wasser, „worin welche gekocht sind, nebst den Schaa„len in die Erde." Ich muß meine Unwissenheit hierin bekennen, glaube aber, daß Herr Grosse in einem gewaltigen Irrthume ist, sonst ich diese Trüffelkultur als eine große Spekulation empfehlen würde.

## §. 6. Schäffers, Gärtners und Otto Müllers Gedanken über die Fortpflanzung der Pilze durch Knospen.

### Fünfte Hypothese.

Der berühmte Schäffer hat in seiner vorläufigen Betrachtung über die Pilze, ein Werk, das ich gegenwärtig nicht unter den Augen ha-

be, sich alle Mühe gegeben, das Nichtdaseyn von Saamen zu beweisen, hingegen angenommen, daß sie sich durch Knospen fortpflanzen. Jos. Gärtner tritt dieser Meinung von Knospen-Fortpflanzung bei, denn er sagt de fruct. et semin. Plant. Praefat. XIII. „Inter puras „plantas gemmiparas s. asexuales, Fungi, „primum merentur locum. . . . Stamina in „fungis frustra quaeri, certum et a Schaeffero „demonstratum est. . . Frustranea sane omnis „quoque alia foecundandi ratio censenda est, „quaecunque fungis tribuetur, quandoqui- „dem non ex veris seminibus, sed ex meris „gemmis sobolescant. Nam venditata pro se- „minibus granula ex ipsa fungorum medulla „oriuntur etc. . . . unde meridiano sole cla- „rius, quod granula ista, de vero semine ni- „hil, praeter formam externam, nacta sint; „et quod rectissime habeat Schaefferus, qui ea „jam dudum ad gemmarum gregem amandan- „da censuit." XV. „His igitur ita se haben- „tibus, nulli dubitamus, omnem Fungis se- „xum et vera denegare semina, donec quidem „granulorum illorum alia doceatur origo at-

„que evolutio, aut donec ovum producatur
„verum, quod nova sub ipso incubatu cepe-
„rit incrementa."

Otto Müller tritt in den Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Kopenhagen, I. Band. S. 161. der Fortpflanzung der Schwämme durch Knospen bei, ja er gieng noch weiter, er legte seinen Lesern eine zergliederte Knospe vor, eine Zergliederung, welche wahrscheinlich Niemand nach ihm mehr glücken wird.

Ob Malpighi zu dieser Knospen-Fortpflanzung Anlaß gegeben, will ich nicht untersuchen, auch halte ich es für eine Art Ehren-Abschneidung, wenn man Gedanken, Bemerkungen, oder Erfahrungen eines jeztlebenden Gelehrten in einem alten, oft nicht mehr, oder doch höchst selten gelesenen Werke aufsuchen, und dadurch die Verdienste eines jeztlebenden Mannes verkürzen will. Ist denn der Fall nicht denkbar, ja ist er nicht sogar bewiesen, daß zwei Gelehrte, die voneinander gar nichts wissen, und einander nicht kennen, eine und die nämliche Sache erfinden können? — Dergleichen Art von gelehrter Nachgrübelung ist eine

geheime Plagials = Beschuldigung, und wer möchte sich wohl hierzu gebrauchen, oder sich dieses Plagials beschuldigen lassen?

### §. 7. Des Ritters von Linne' Meinungen von dem Entstehen der Schwämme.

Vielleicht wird man sich wundern, daß ich zeither des Ritters von Linne' noch nicht erwähnet habe. Aber leider! erscheint er hier wieder auf der zweideutigen Seite, auf der ich ihn mehrmals schildern müssen. Nach dem Vorberichte zum Regno vegetabili pag. XII sind ihm die Schwämme Landstreicher, Barbaren, Diebsgesindel, heißhungrige Geschöpfe u. d. m., Arten des Ausdruckes, die ich andern zu beurtheilen überlasse. Indessen sezt er sehr weislich dazu: legunt relictas plantarum quisquilias, sordesque, und schließt sich dadurch an jene an, die seit den Zeiten der Griechen bis auf unsern Dillenius die Schwämme für Erzeugungen der in Fäulniß übergehenden Pflanzen gehalten. In dem Tom. I. System. Naturae pag. 1327 bringt er sie hierauf in das Thier=

reich, ordnet sie unter das Geschlecht Chaos, nennt die Art Chaos fungorum seminum, und sezt bei: habitat . . . in sua matre, usque dum dispergatur, et in aqua exclusum vivit et moritur, demum figitur, et in fungos excrescit, observante illustr. Otto de Münchhausen. Diese Meinung lag ihm so am Herzen, daß er sie durch seinen Schüler Roos 1767 sehr feierlich bekannt machen ließ 23). Dem allem ungeachtet blieben die Schwämme in dem Pflanzenreiche in jener Klasse mit zwar unbekannten, aber doch wahrscheinlich wirklichen Fruktifikations-Theilen stehen; und nun mag in der Folge die Erfahrung eine von den drei vorzüglich herrschenden Meinungen bestätigen, welche sie will, seine Verehrer werden immer den Ritter von Linne' als den Mann anführen, der alles dieß längst vorher gewußt hat.

## §. 8. Herrn von Neckers Erklärung über das Entstehen der Schwämme.

### Sechste Hypothese.

Einen andern Erklärungsweg hat der Herr

23) Amoenit. Acad. Tom. VII. pag. 394 et seq.

von Necker neuerlich eingeschlagen, um uns zur Erkenntnißquelle über den Ursprung der Schwämme zu leiten. Nach seiner Theorie bekommt das Zellgewebe der Pflanzen, (schade daß nach meinen neuesten Zergliederungen kein Zellgewebe in dem Pflanzenreiche sein Daseyn hat) so bald es durch irgend eine Ursache aus seiner Verbindung mit dem Pflanzenkörper ist gesezt worden, und in die dazu erfoderliche Lage kommt, eine neue Organisation, vermöge welcher es sich nun in Schwämmen unsern Augen darstellt. Da dieß Werk erst ganz neuerlich erschienen ist: so enthalte ich mich, mehr herauszuziehen, muß aber sagen, daß Marsigli de Generatione fungorum, Tourneforts Abhandlung in den Mémoires de l'Acad. de Paris 1707, Schäffers, Gärtners und Otto Müllers Abhandlungen in den Beschäftigungen der berlin. naturforsch. Freunde und den Kopenhag. Schriften, dann des Herrn von Neckers Werk die besten und brauchbarsten Schriften sind, die ich hierüber gelesen habe, und die ich allen denen empfehle, denen es um historische Kenntniß der Beobachtungen, und deren hypothetische Beur-

theilung zu thun ist. Es fehlt mir nicht an Entschlossenheit, meine Meinung gerade herauszusagen, aber hier ist meine Meinung die Ursache meines Beifalles. Des Hrn. von Neckers Grundsätze gründen sich zwar allerdings auf die Beobachtungen der Alten, vorzüglich auf die Entwickelung des tomenti, welches Maraldi 24), Tournefort und Marsigli nicht allein beobachtet, sondern sogar haben abzeichnen lassen. Aber eines Theils hat er dieser Männer Meinungen durch eigene bestätiget, andern Theils dieß tomentum, aus dessen Fortsetzung die Schwämme entstehen sollen, mit jenem Theile verglichen, der nach seiner Meinung in den Pflanzen befindlich ist! wodurch also gar keine neue Zeugung, sondern nur eine Umbildung des bereits Erzeugten erfodert wird, wie er dieß alles umständlich erklärt hat. Worin ich von ihm abweiche, sind Folgen ganz neuer und bisher unbekannt gewesener Erfahrungen, die ich nach meiner Hypothese erkläre. Aber hierin bin ich ganz mit ihm einverstanden, daß

---

24) Mémoires de l'Acad. de Paris 1701.

die Schwämme weder in das Pflanzen- noch in das Thierreich gehören, sondern ein Eductum sind, das nur da entsteht, wo das Pflanzenleben aufgehört hat, und der Anfang einer natürlichen Auflösung eintritt, deren weiter fortgesezten Gang man Fäulniß nennt. Nach dem Herrn von Necker entstehen die Schwämme ganz allein aus abgestorbenen Vegetabilien, welches sein Entwickelungs-System des Zellgewebes der Pflanzen auch erfoderlich macht. Ich hingegen glaube, daß sie zwar vorzüglich Edukten des Pflanzenreiches sind, aber auch aus thierischen Substanzen entstehen können.

### §. 9. Märklin, Apothekers zu Wisloch in der Rheinpfalz, Gedanken über die Entstehung der Schwämme.

### Siebente Hypothese.

In der nämlichen Zeit, als ich meine Abhandlung schrieb, gab Herr Märklin seine Gedanken über das Entstehen der Schwämme heraus 25). Der Abdruck blieb mir unbekannt,

25) Römer und Usteri Magazin für die Botanik. III. 137.

daher ich selbigen in meiner Vorlesung nicht gedachte. Herr Märklin zweifelt sowohl an dem animalischen Ursprunge, als an dem Saamen der Schwämme, und glaubt, sie seyen unmittelbar die zweite oder lezte Vegetation einiger Pflanzensäfte. Wo sich Schwämme ansetzen wollten, da beobachtete er auf der Erde ein vielfarbiges Gewebe übereinander liegender Fasern, das sich gewöhnlich nach seinem Mittelpunkte immer dicker aufeinander anhäufte. An andern Gewächsen, vorzüglich an Holz und Rinde beobachtete er vor dem Entstehen der Schwämme nur kleine schleimichte Flecken. Diese Erscheinungen machten ihn nun glauben, daß die Vegetation der Schwämme nichts anders sey, als jene durch Gährung abgesonderten Bestandtheile der Pflanzen, die den Zusammenhang derselben verursachen, und nun auf erwähnte Art abgesondert von dem fortdauernden Mechanismus der Gährung getrieben, in Schwämme so mancherlei Art hervorwachsen. Nach ihm entwickeln sie sich also aus den verwitternden Gewächsen, oder indem sich die Schwämme entwickeln, verwittern die Pflan-

zen. Folglich, sagt Märklin, sind die Schwämme nichts anders als bloße Naturspiele.

---

Dieß ist die sehr abgekürzte Geschichte der Meinungen über den Ursprung der Schwämme. Außer einigen wenigen Männern, die hierin ihre Parthei ergriffen, ist die allgemeine Stimme der Gelehrten noch bis jezt, daß der Ursprung derselben unbekannt, dunkel und unerklärbar sey, und daß man erst von den künftigen Zeiten Aufschlüsse hierüber erwarten müsse.

## §. 10. Meine Hypothese über die Bildungsart der Schwämme.

### Achte Hypothese.

Da ich nun durch diese kurz dahin gelegte Geschichte, und durch meine eigene Erfahrungen überzeugt bin, daß die jezt am allgemeinsten herrschende Meinung über den Ursprung der Schwämme aus Saamen nicht allein unrichtig, sondern selbst der eingeschlagene Beobachtungsweg irrig sey, indem der weit größeste Theil der Beobachter mühselig auf die

männlichen und weiblichen Fruktifikationstheile, und auf den daher erzeugten Saamen, oder gar auf die Thierart nachspüren, die sie erbauen, oder aus der sie entspringen sollen, und daher alles für geringfügig halten, was ihnen den Weg zur Wahrheit eröffnen kann, so habe ich auf den Dank meiner Zeitgenossen um so mehr gerechnet, wenn ich sie von diesem wahrhaft mühseligen, und dennoch vergeblichen Beobachtungswege entferne, und dagegen auf einen andern hinleite, der wenigstens im Stande ist, innerhalb Jahresfrist sie zu überzeugen, ob sie auf diesem neuen Wege zur Entdeckung der Wahrheit kommen werden oder nicht.

## §. 11. Die Pilze entstehen durch eine vegetabilische Crystallisation.

Nach meiner Theorie sind also die Schwämme ein Edukt, vorzüglich des Pflanzenreiches, wodurch die in Stillstand und Auflösung gegangenen Säfte derselben, nach erfolgter Entbindung, und anfangender Zersetzung abgestorbener Pflanzentheile, mittelst dazu kommender gehöriger Menge von Wasser, und einem an-

gemessenen Wärmegrad, in Schwämme anschießen, und also Erzeugungen einer vegetabilischen Crystallisation sind.

(Ich sehe zum voraus, daß den meisten meiner Leser das Wort Crystallisation auffallend seyn wird. Eigentlich ist es nur ein Kunstwort der Mineralogie und Chemie; in neuern Zeiten haben aber mehrere Naturforscher sich desselben bedient, um die organische Bildung sowohl im Thierreiche als im Pflanzenreiche dadurch zu erklären. Meine Absicht bei Anwendung dieses Kunstwortes ist hingegen eigentlich nur, meinen Lesern sogleich ein Bild ihrer Einbildungskraft vorzuführen, wodurch ihnen meine Gedanken über die Entstehung der Schwämme augenfällig und handgreiflich werden mögen. Glauben einige, daß Crystallisation nur der Chemie und Mineralogie eigen bleiben müsse, so dürfen sie ja nur das freilich weit unbestimmtere Wort Bildungstrieb sich darunter vorstellen. Da es aber jedem Denker erlaubt ist, die Muttersprache durch neue, der Sache angemessene Kunstwörter zu bereichern, und die Bildung der Schwämme

hierin mit der chemischen und mineralischen Crystallisation übereinkommt, daß sie schnell und mit einer bestimmten Gestalt erscheint: so glaube ich sicher, daß dieß Wort hier sehr passend sey, nur mit dem Unterschiede, daß man in Zukunft dem Hauptworte jenes Reich vorsetzen müsse, wo es angewendet wird, und man unter mineralischer oder chemischer Crystallisation eine kandigte, unter vegetabilischer Crystallisation aber eine abgeründete Bildung verstehen müsse. s. die IV. Abhandlung dieses Bändchens).

Um diese meine Gedanken über die Crystallisation der Schwämme in ein näheres Licht zu setzen, will ich meine in dieser kurzen Zeit gemachten Erfahrungen vorlegen, und nur vorher etwas weniges vom Standorte der Schwämme beibringen.

Man findet gerne Schwämme, wo entweder an noch lebenden oder abgestorbenen Bäumen oder Strünken durch Zufall oder Muthwillen angebrannte Stellen sind. Jacquin 25)

25) Miscell. Vol. I. pag. 136.

fand den Clathrus denudatus am häufigsten an Buchstämmen, die durch das Brennen mit einer Kohlenkruste überzogen waren. Lycoperdon pisiforme fand er auf ähnlichen Stellen, und auf der ausgemalten Tafel hat er ein Stück Holz abbilden lassen, auf dessen Kohlenfläche dergleichen Pilze häufig aufsitzen 26). Oeder sagt uns schon, daß Phallus esculentus in Tannenwäldern vorzüglich auf Brandstätten wachse 27), ja dieß ist so allgemein bekannt, daß jene, die Morgeln zum Verkaufe aufsuchen, dergleichen Gegenden gerne lange vorher absengen, um in der Folge eine reiche Morgel-Erndte zu haben. Ja Gleditsch erzählt uns, daß in der Mark Brandenburg hiedurch wichtige Waldbrände entstanden sind, und diese sonderbare Morgel-Kultur durch die geschärftesten Befehle daselbst verbothen worden sey 28). Mehrere Beispiele könnte ich anführen, wenn diese nicht überzeugend, folglich hinlänglich wären.

---

26) Miscell. Vol. I. pag. 137.

27) Flora danic. Fasc. I. pag. 11. Tab. 53.

28) Method. fungor. pag. 60.

Durch das Brennen würde gewiß der Saamen der Schwämme zerstört werden, wenn je ein solcher in der Natur vorräthig wäre. Da aber gleichwohl auf Brandstellen so gerne Schwämme wachsen, so muß durch das Brennen etwas bewirkt werden, so ihre Entstehung begünstiget. Meines Erachtens sterben jene Vegetabilien, aus denen die Morgel entspringt, dadurch ab; gehen denn in Auflösung, die durch die Feuchtigkeit befördert wird, durch welche sowohl, als durch den gehörigen Wärmegrad die zersezten Säfte sich in Morgeln umbilden.

Nichts bringt leichter Pilze zum Vorscheine, als der Pferdemist. Dieß bewog den berühmten Tournefort zu glauben, der Pilzesaamen sey in diesem Pferdemiste enthalten, welche Meinung eigentlich keiner Widerlegung bedarf. Ich glaube die Ursache ganz anders entdeckt zu haben. Das Pferd verdaut schnell, und in dieser Verdauung geht so wenig eine gänzliche Auflösung des Futters vor, daß nach allgemeiner Erfahrung gar viele Haberkörner nicht einmal ihre Kraft zu keimen verlieren, ob sie gleich durch den Darmkanal der Pferde durch-

gegangen sind. Eben diese nur anfangende Auflösung in dem Darmkanale der Pferde ist die Ursache, warum in den ärmern Gegenden Europens der Pferdemist abermals als eine neue Fütterung erscheint, so wie er auf unsern Höfen schon längst als ein gutes Hühnerfutter bekannt ist. Nordberg erzählt, daß bei dem allgemeinen Futtermangel in Schweden, die Hauswirthe den Schaafen frischen Pferdemist gefüttert, und auch Hornvieh sehr gut damit unterhalten haben 29). Ja die Mitglieder die- ser berühmten Akademie, die zugleich Haus- wirthe waren, empfohlen ihren Landsleuten eine Fütterung, deren größter Theil frischer Pferdemist war 30), und Kalm erzählt uns, daß die Bauern in der Gegend von Drontheim ihre Kühe mit Pferdemist füttern 31), mehre- rer Beispiele zu geschweigen, die man in den gelehrten Tagebüchern dieser Gesellschaft an- trift.

---

29) Schwedische Abhandl. III. Band. S. 246.
30) Ebend. IX. Band. S. 258.
31) Ebend. X. Band. S. 195.

Diese Beobachtungen bestätigen also, daß der Pferdemist noch eine Menge Nahrungssäfte der Pflanzen enthalte, folglich in dem Darmkanale erst ein sehr geringer Grad Auflösung der daselbst befindlich gewesenen Pflanzen vorgegangen sey; und dieser geringe Grad Auflösung ist eben derjenige, der die Pflanzen zur Schwammhervorbringung geschickt macht. Denn da, wo durch die Fäulniß eine wirkliche Zerstörung vorgegangen ist, da ist der Schwammstoff mit zerstört. Es ist daher ein sehr gewöhnlicher, aber äußerst ungegründeter Ausdruck unserer Beobachter, wenn sie verfaulte Vegetabilien, als den Standort der Pilze angeben. Hätten sie genauer nachgesehen, so würden sie entdeckt haben, daß der Schwamm nur durch das Verfaulte durchgedrungen, und hingegen auf jenem Theile aufgesessen ist, so erst in einer anfangenden Auflösung sich befindet. Um dieses bestimmt zu wissen, legte ich ein heißes Mistbeet hinter das Gerüst eines der Treibhäuser an, belegte solches mit abgelegenem Dunge, der aus den Frühlings-Mistbeeten genommen war, und ließ diesen Dung ziemlich

ziemlich feucht halten. Bald darauf entstand ein heftiger Gestank, und nachdem sich dieses Mistbeet abgekühlt hatte, war zwar der Gestank verschwunden, aber kein einziger Schwamm hervorgekommen, weil dieser Mist sich plözlich in eine schwärzlicht fette Erdart verwandelt hatte. Um dieses Mistbeet war ein Umsaz von frischem Pferdemiste gemacht worden. Auf diesem sich ganz überlassenen Pferdemiste traten in kurzer Zeit eine außerordentliche Menge von Agaricus fimentarius hervor. Aus dieser Erfahrung erhellet also, daß eine wirkliche Fäulniß der Schwamm-Entstehung hinderlich sey, und daß unsere Beobachter durch den ersten Anblick hinter das Licht geführt worden sind. Merkwürdig aber ist es, und so ich hier im Vorbeigehen mit anführe, daß der nämliche Pferdemist, wenn er ganz frisch ist, den Agaricus fimentarius abliefert; wenn er aber nach der bekannten Art abgelegen, und dadurch seiner Schärfe beraubt worden, alsdann jenen Pilz hervorbringt, der der Leckerbissen der Tafeln ist. Da also der nämliche Pferdemist, ohne Zuthuung der mindesten Sache, zweierlei

so sehr voneinander verschiedene Schwämme erzeugt, welche Verschiedenheit blos von seinem verschiedenen Grade von Auflösung herrührt, so erhellet schon daraus, wie ungegründet alle und jede Saamentheorie sey.

Aus diesen angeführten Standorten der Schwämme ziehe ich nun folgenden Schluß, nämlich daß alle Vegetabilien, die ihr Pflanzenleben verlohren haben, oder auch Theile sonst gesunder Vegetabilien, die durch äußerliche Beschädigungen, oder durch Krankheiten ihres Pflanzenlebens beraubt worden, und in dem ersten Grade der Auflösung befindlich sind, die wahre Mutter der Schwämme seyen. Ein sehr gemäsigter Grad von Feuchtigkeit und Wärme befördert diese Auflösung, da hingegen beide, im stärkeren Grade angewendet, die Fäulniß befördern, und eben dadurch der Schwämme Entstehung hinderlich sind.

## §. 12. Einige meiner Erfahrungen über das Entstehen der Pilze.

Eine wichtige Frage ist nun, was in diesem ersten Grade der Pflanzen-Auflösung bewirkt

wird. Hier will ich erzählen, was mich meine Versuche in dieser kurzen Zeit belehrt haben.

a. Schwammartige Auswüchse auf den Lohbeeten.

Da ich in diesem Winter 1787 — 1788 jenen schwammartigen Auswuchs untersuchte, der auf den Lohbeeten der Treibhäuser so gewöhnlich ist, fand ich bei gelinder Berührung jener Theile, wo sich der Anfang derselben zeigte, daß sogleich eine Materie herausquoll, die einem sehr gutartigen Eiter glich, und einen offenbaren Fluß hatte. Diese so aus ihrem Standorte gelockte Materie ward zusehends dick und etwas lederartig. Ließ man aber die Stelle ganz ruhig: so erhob sie sich in die bekannte schwammichte Substänz, und wo sie Pflanzen oder Stöcke, woran diese angeheftet waren, erreichen konnte, kroch sie an denselben oft fünf bis sechs Zoll in die Höhe, umzog die Stellen, und vertrocknete endlich. Wo dieser Masse nicht zu viel war, sah man deutlich, wie sie sich in feine Fäden ausspann, die sich wie ein Gewebe durchwebten, und an ihren Enden mit feinen Köpfchen versehen waren.

Wo sie aber zu häufig sich befand, konnte man ihren Bau weniger entdecken. Ja man fand sogar auf der Oberfläche der Vertrockneten eine Menge von Tropfen, die einem Gummi glichen, und steinhart waren. Wenn ich nun diese schwammartige Substanz nach ihrer gänzlichen Austrocknung untersuchte, fand ich, daß die Oberfläche ein Gespinst von mancherlei Art, und meistens weißlicht war; die untere Fläche hingegen eine wirkliche lederartige Haut gewesen; und zwischen diesen beiden saß ein sehr feines braunes Mehl, das sich leicht verstäuben ließ.

b. Schwämme auf dem Lohbeete.

Da den Sommer 1787 der Zingiber auf dem Lohbeete abermals blühete, und ich ihm sehr häufiges Wasser geben, und den Loh auf der Sonnenseite fleißig rühren ließ, um ihn in stäter Hitze zu erhalten, die Schattenseite aber, weil daselbst die Wurzeln in der Tiefe des Lohes ausgetreten waren, ruhig blieb: so fand ich unvermuthet, daß statt der vorhin da gewesenen, oben beschriebenen schwammartigen

Masse wahre Agarici aufgeschossen waren. Diese vergiengen, wurden aber immer von neuen ersezt, und dieß dauerte so lang, bis das Lohbeet abgeändert, und erneuert werden mußte.

Bei einem andern Lohbeete nahm ich den Loh, der schon ein halbes Jahr gedient hatte, im Frühlinge 1787 heraus, befeuchtete ihn, ließ ihn fleißig herumarbeiten, und so durch und durch durchfeuchtet in die Tiefe des neu anzulegenden Lohbeetes setzen, um durch seine leicht wieder entstehende Wärme den ganz frisch aus der Lohgrube gekommenen Loh desto leichter zu entzünden. Als ich im Herbste 1787 den nämlichen Loh wieder herausnehmen ließ, fand ich den alten untern Loh durch und durch mit jenen Fäden durchwebt, die man mit den Baumwolle-Fäden zu vergleichen gewohnt ist. Wo diese Fäden frei waren, hatten sie allemal ein Köpfchen.

c. Pilze an der Rinde der Lindenbäume.

Einige Lindenbäume, die ich in ihrem Frühlingssafte hatte abhauen, und die Hauptstämme aus Vergessenheit auf einer Stelle hatte

aufrecht stehen lassen, wo sie Wind und Wetter ausgesezt waren, zeigten im Herbste hier und da kleine Schwämme. Einen dieser Lindenstämme ließ ich in das Treibhaus tragen, stellte ihn aufrecht in einen mit Wasser angefüllten Kübel, und ließ ihn alle Morgen der Länge nach begießen. In Kurzem fiengen diese Schwämme an, nicht allein beträchtlich zu wachsen, sondern an der untern Hälfte brachen überall eine große Menge neuer Schwämme hervor, die ihren Wuchs täglich fortsezten. An der gegen die Wand zu gelehnten Seite brach aber nicht ein einziger Schwamm hervor.

Von einem andern Lindenbaume ließ ich ein fünfzehen Zoll langes Stück abschneiden, spalten, und von jenem Theile, wo Schwämme ansaßen, das Holz bis auf zwei Finger dick hinweg nehmen. Das mit Schwämmen bessezte Stück ließ ich abermals der Länge nach spalten, so daß auf beiden Stücken gleich große Schwämme aufsaßen. Eins dieser Stücke stellte ich aufrecht und zwei Zoll tief in das Wasser, und ließ es täglich begießen. Das andere lehnte ich in den Schatten des nämlichen Treib-

hauses aufrecht an die Wand, und hielt es trocken. Die Schwämme an dem in das Wasser gestellten Stücke fiengen zusehends an zu wachsen. Jene aber trocken gehaltenen Schwämme vergrößerten sich gar nicht, sondern blieben in dieser trockenen Lage unverändert.

d. Pilze an dem Holze der Lindenbäume.

Diese Schwämme waren sämtlich aus der Rinde des Lindenbaumes hervorgekommen. Da ich aber sah, daß an dem einen Lindenbaume auf dem oben gestandenen Theile aus dem Holze selbst die nämlichen Schwämme hervorkommen wollten: ließ ich dieß Stück einen Schuh lang abschneiden, zwei Zoll tief in das Wasser setzen, und täglich begießen. In wenig Tagen erhoben sich zusehends auch diese Schwämme auf dem Holze selbst, und auf der ganzen Oberfläche brachen neue Pilze in Menge in der Folge der Zeit hervor.

e. Pilze an einem Tannenbrette.

Auf einem Borde vom Tannenholze, das zu einer Gartenbefriedigung diente, ließ ich ein

kleines Stück herausschneiden, auf dem ich einen Schwamm antraf. Das Bord war auf seiner Oberfläche kaum angegriffen, und weiter hinein schien es ganz gesund erhalten zu seyn. Von diesem gesund scheinenden Bordstücke spaltete ich zwei Drittel hinweg, stellte das übrig bleibende Brettchen mit dem Schwamme aufrecht in das Wasser. Der Schwamm fieng hierauf an sich langsam zu erheben, und innerhalb vier Wochen hatte er sich um ein Drittel vergrößert.

f. Pilze der Zwiebeln von Ornithogalum narbonense.

Ich nahm ganz frische Zwiebeln von Ornithogalum narbonense, ließ sie in kleine Stücke schneiden, im Mörser quetschen, und that sie in ein halb Schuh hohes und vier Zoll weites Cylinder-Glas, das halb leer blieb, grub dieses in das Lohbeet, wo es am kühlsten war, ein, und bedeckte die Oeffnung mit vierfacher grober Leinwand, die täglich in Wasser getaucht ward. Nach ohngefähr drei Wochen fieng die Oberfläche dieser gequetschten Zwiebeln an sich mit dem feinsten Gespinnste zu überweben, das

über einen Zoll in die Höhe stieg, an das Glas sich anhängte, und oben darauf mit feinen Thautropfen ziemlich häufig besäet ward.

g. Untersuchung der aus den Nußbaum-Pilzen ausgefahrenen Masse.

Um die Masse genauer zu untersuchen, die aus den Schwämmen der Nußbäume ausgedünstet war, ließ ich zwei, etliche Schuh im Quadrate, große böhmische Glastafeln mit dergleichen Schwämmen belegen, und diese, in einem Tag und Nacht warm gehaltenen Zimmer auf einen Tisch setzen. Nach Verlauf von 24 Stunden war ein heftiger, den Kopf ganz einnehmender Dunst in dem Zimmer, die Tafeln selbst waren unter den Schwämmen mit einer weißlichten Masse meistens sehr stark bedeckt, die dem bloßen Auge nach äußerst fein war, und keine Gestalt entdecken ließ. Wo die Schwämme nicht aufgelegen, da hatte sich diese Masse, wie ein feiner Hauch, weiter verbreitet. Ich machte daher eine Vorrichtung, vermöge welcher ein einziger Schwamm einen halben Zoll über der Glasscheibe ganz frei hieng. Nach Verlauf von 24 Stunden fand ich zu mei-

ner nicht geringen Verwunderung, daß diese Masse der Länge nach in Gestalt eines fünf Zoll breiten Schweifes die ganze Tafel, die einen Schuh und zehen Zoll lang war, überzogen, und noch auf dem Tische selbst sich verlängert hatte.

Da, wo große Schwämme mit ihrem Umkreise dicht auf dem Glase aufgelegen, fand man nach Hinwegnehmung derselben die ausgedünstete Masse so weich, daß solche bei aufgehobenem Glase zusammenfloß, und wenn sie trocken ward, dann einem flüßig gewesenen, nun gestandenen, sehr feinen Jungfernwachse glich. Da aber, wo nicht so viel ausgedünstet war, schien die Masse auch noch feucht zu seyn. Wenn ein solches Glas mit ihrer ausgedünsteten Schwammmasse ohngefähr 24 Stunden gelegen, so war diese Schwammmasse ganz aufgetrocknet; und wenn man alsdann solche durch ein Vergrößerungsglas betrachtete, so schienen es lauter länglichte, jedoch sehr kurze Stäbe zu seyn, die einen eigenen feuerartigen Glanz hatten. Verbindung konnte ich unter ihnen nicht entdecken. Ueberhaupt hinderte mich die

dunkle Jahreszeit, sie näher zu untersuchen, und füge ich nur bei, daß sie meistens strahlenförmig aneinander lagen.

## §. 13. Folgerungen aus den in §. 12. angegebenen Erfahrungen.

Ich glaube nun hieraus folgende Schlüsse ziehen zu dürfen.

1) Alles, was in wirkliche Fäulniß übergegangen ist, ist keiner Hervorbringung von Schwämmen mehr fähig.

2) Hingegen alle Vegetabilien, oder einzelne Theile derselben, die ihres vegetabilischen Lebens beraubt sind, werden durch den ersten Grad ihrer Auflösung die wahre Mutter der Schwämme.

3) Sind diese Vegetabilien durch den ersten Grad der Auflösung zu dieser Schwammhervorbringung fähig gemacht worden: so befördert das verhältnißmäsig dazu gegebene, oder freiwillig dazu gekommene Wasser das schnelle Zunehmen der Schwämme.

4) So viel mich meine genauesten Erfahrungen belehren, (und hierin stimmen sie mit Ma-

raldi und Marsigli überein) zeigt sich die erste Schwammbildung dadurch, daß jene Theile mit einem spinnartigen Gewebe überzogen werden, die in diesem Grade der Auflösung befindlich sind. Dieß Gewebe von feinstem Baue vermehrt sich nach und nach, und wenn es sich vergrößert, verlängert sich solches endlich in einen Schwamm, dessen Ursprung immer ein solches feines Spinngewebe ist.

5) Wie dieß feine Gewebe sich bilde, habe ich zweimal auf dem Strohe des Pferdemistes zu sehen das seltene Glück gehabt. Es fuhren weiße Punkte in die Höhe, die folgenden schlossen sich entweder an die ersten an, oder durchkreuzten sich zu einem Gewebe. Dergleichen zu sehen, ist wahrscheinlicher Weise das Glück des Zufalles, und ich muthe es auch Niemand zu, es zu glauben, weil ich es Niemand vorzeigen, oder den Zeitpunkt bestimmen kann, wenn dieß Phänomen sichtbar ist, ich auch selbst in der Folge eine Menge von Stunden vergeblich angewendet, um es wieder zu sehen. Ich war aber erstaunt, lange hernach zu lesen, daß Herr Otto Müller diese Bildung bei den aus dem

Kopfe der Clavaria militaris ausgefahrenen faserförmigen Körpern ebenfalls beobachtet habe 32), und dieß, verglichen mit dem leicht zu beobachtenden, gleichsam uranfänglichen, noch äußerst wenigen Gespinnste auf dem Pferdemiste, hat mich bewogen anzunehmen, daß ich nicht sey getäuschet worden.

6) Wenn ich nun diese Erscheinung mit jenem Ausfahren auf die Glastafeln vergleiche, so halte ich dieß für Folgen der Elasticität, um so mehr, da ich die aus den Vegetabilien selbst ausgefahrene Materie nicht mehr für einen unveränderten vegetabilischen Stoff, sondern für ein durch Wasser, Wärme, vielleicht auch salzigte Theile neu gebildetes Wesen halte, das in dieser Umbildung einen neuen Bildungstrieb erhalten, der sich auf Schnellkraft und Anziehungskraft zu gründen scheint. Denn daß beides da sey, ist durch Erfahrung unläugbar. Durch Schnellkraft erheben sich die einzelnen Theile aus den in dem ersten Auflösungsgrade sich befindlichen Vegetabilien, und werden aus-

32) Beschäftig. naturforsch. Freunde. I. Th. S. 159.

geschnellt, und durch Anziehungskraft verlängern und verweben sie sich in das feine Gespinnst.

7) Welches mag wohl in den Vegetabilien der Hauptstoff der Schwämme seyn? Ich glaube, die durch den Pflanzentod, oder vielmehr Aufhörung der Pflanzen-Vegetation verdickten, und nun in eine neue Auflösung übergehenden Säfte sind der Hauptstoff der Pilze. Zu dieser Muthmasung verleitet mich die einem gutartigen Eiter so ähnliche Materie, die sich auf dem Lohbeete so häufig vorfand, wenn ich eine hierzu geeignete Stelle durchsuchte. Denn getrocknet hatte sie den Glanz und Härte von einem Gummi, und zeigte sich in Gestalt kleiner Körner oder Erbsen häufig auf der vertrockneten Schwammmasse des Lohbeetes. Indessen mögen auch noch andere Theile, zum Beispiele von den festern Theilen sich dabei befinden, weil ich bei der nämlichen getrockneten Masse des feinsten, leicht zu verstäubenden Staubes antraf.

8) Dieß schwammartige Edukt des Lohbeetes scheint mir überhaupt ein wegen Mangel hinlänglicher Feuchtigkeit in seinem Bildungstriebe gestörter Champignons-Stoff zu seyn.

In der Tiefe des Lohbeetes, wo daher mehr Feuchtigkeit ist, die auf der Oberfläche desselben beinahe fehlt, verwandelt sich derselbe in wirkliche Fäden. (Denn daß dieß wirkliche Schwämme, und nicht, wie Marchand, und nach ihm alle folgende geglaubt, der Ursprung oder uranfängliche Stoff derselben sey, lehrt der Augenschein. Es fehlte ihnen nichts als der Plaz, sich gänzlich zu entwickeln, eben so wie dem Agaricus niger des Micheli) 33). Haben sie aber, wie bei dem oben angeführten Beispiele des Zingibers, Plaz und Wasser genug, so schießen sie in wirkliche Schwämme an. Ich vermuthe daher, daß das Wasser sich mit figirt, und einen Hauptbestandtheil des Champignons ausmacht, so wie es eine der ältesten Erfahrungen ist, daß sich die Schwämme nach einem Regen schnell zeigen. Fehlt aber das Wasser, so kommt die Crystallisation, oder gänzliche Bildung derselben nicht zu Stande, sondern nur eine Art von Cremor-ähnlichem schwamm-

33) Nova Plant. Gen. Tab. 66. fig. 3. Flora danica. Tab. 713.

artigen Wesen, wie bei abgedünstetem Salzwasser. Jedoch scheint zwischen beiden Crystallisationen, nämlich der mineralischen und vegetabilischen, ein wichtiger Unterschied zu seyn. Denn bei Salz-Crystallisationen scheint das Wasser nur als ein Verdünnungsmittel zu dienen, damit dem Bestreben zur Anziehung der einzelnen Theile kein Hinderniß in den Weg gelegt werde; da hingegen in der vegetabilischen Crystallisation das Wasser selbst ein Bestandtheil des Schwammes zu seyn scheinet.

9) Eben so scheint mir, daß dasjenige, was seit länger als einem Jahrhunderte Manche verführt hat, für die Saamen der Schwämme zu halten, nichts als ungebildet gebliebener Stoff der Champignons-Materie zu seyn. Er behält daher sein Vermögen, wofern er in der ihm günstigen Lage bleibt, wie Otto Müller so lehrreich sah, sich in Fäden oder Gespinnste zu verwandeln, oder auch nur durch Elasticität sich zu verspritzen, wie ich oben angeführt habe. Gewiß, man muß sich höchlich verwundern, daß diese Erscheinung so lang unbekannt blieb, da doch der Geaster und Carpobolus Micheli

dieß Schauspiel so öffentlich darzeigen, was Müller und ich, jener bei den Clavariis, ich bei dem Agaricus der Wallnußbäume beobachtet, und wahrscheinlich bei allen Schwammarten bemerkt werden kann, wenn man sie auf Glas legt, um die ausgedünstete Materie aufzufangen. Aber leider, man wollte nicht durch unpartheiische Beobachtungen die Naturgeheimnisse entwickeln, sondern Semina fungorum ertrotzen, und verachtete alles, was dieser Lieblings-Hypothese nicht entsprechen wollte. Indessen ist günstige Lage zu dergleichen Beobachtungen erfoderlich. Denn der nämliche Agaricus von Wallnußbäumen, z. B. der in einem Zimmer lag, dessen Wärme gewöhnlich zwischen 3 — 5 über o des Reaumürischen Thermometers gehalten worden, dünstete nicht das allermindeste aus, fieng aber sogleich an, diesen Stoff häufig abzuliefern, wenn er in einem auf 12 — 15 Grad über o des Reaumürischen Thermometers eingeheiztes Zimmer gebracht ward. Ferner beobachtete ich, daß dieß Ausdünsten andauerte, wenn man den Schwamm mit seiner Oberfläche, die in der warmen Stube tro-

cken wird, eine kurze Zeit in das Wasser legte, welches er mit Heftigkeit in sich zog. Ein solcher Schwamm wurde in Zeit von 24 Stunden mit einem starken Schimmel überzogen; lauter Beobachtungen, die meinen obigen Folgerungen günstig sind, die ich aber nicht weiter verfolge, weil meine Erfahrungen noch zu einzeln sind.

10) Wenn demnach vegetabilische Theile in dem ersten Grade der Auflösung sich befinden, und wenn sie zu diesem gelangt sind, den gehörigen Feuchtigkeit- und Wärmegrad haben: so entwickelt sich aus denselben ein eigener Stoff, dessen Bildungstrieb durch Elasticität und Anziehungskraft geleitet, Schwämme hervorbringt, und dieß nenne ich vegetabilische Crystallisation.

Die Jahreszeit, wo ich meine Versuche und Erfahrungen hierüber anfieng, war an Schwämmen zu arm, als daß ich mehr hätte sagen können; aber ich glaube, es ist hinlänglich, um jeden in den Stand zu setzen, meine Theorie durch andere Versuche zu erhärten, oder zu vernichten.

## §. 14. Einige Bemerkungen und Wünsche.

Zum Schlusse meiner Abhandlung will ich nun noch einige Bemerkungen und Wünsche beifügen.

### a. Die meisten Pilze scheinen Abarten zu seyn.

Ob ich gleich gewiß überzeugt bin, daß jedes Vegetabile seine eigene Schwammart hervorbringe: so glaube ich doch, daß diese einzelne bestimmte Art in der Natur schwer zu entdecken, und wir daher meistens nur mit mannigfaltigen Abarten bekannt sind. Denn da nur ihres Lebens beraubte Pflanzen oder Pflanzentheile zur Schwamm-Hervorbringung geschickt sind, diese Pflanzentheile aber durch mannigfaltige Art in ihrem Abfallen sich untereinander mischen, man aber aus der Erfahrung weiß, wie das uranfängliche Gespinnst alles überziehet, und sehr verschiedene Pflanzentheile dadurch in eine gemeinschaftliche Verbindung kommen: so kann es nicht fehlen, daß eine Menge von Schwämmen ein Edukt verschiedener Pflanzen sind, die in dieser Vereinigung einen Ba-

start-Schwamm anschießen. Je mehr nun eine solche Vermischung von Pflanzentheilen möglich ist, je weniger findet man sich im Stande, diese Bastart-Arten anzugeben; und es scheint mir daher nichts leichter, als ihre Anzahl durch Zusammentragung aller dieser einzelnen Schwämme, die in allen bekannten Welttheilen, und in den verschiedenen einzelnen Theilen derselben erscheinen, in das Unendliche vermehren zu können; um so mehr, da immer neue Bastart-Arten auftreten mögen, die, weil das nämliche Verhältniß von Mischung mancherlei Vegetabilien nie wieder sich ereignet, auch nie wieder zum Vorscheine kommen werden. Ob nun gleich, vorzüglich bei stehenden Bäumen, hier eine Ausnahme sich ereignet: so ist es doch sicher, daß es wünschenswerth ist, wenn unsere Beobachter uns mit ihren genauen Beobachtungen und Zeichnungen, oder Malereien von Schwämmen verschonen möchten, wenn sie sich nicht im Stande befinden, das Vegetabile mit aller nur möglichen Evidenz anzugeben, das ohne alle Beihülfe eines andern, einen Schwamm hervorgebracht hat. Desto wich-

tiger wäre es, wenn sie sich genauer um den Standort der Schwämme bekümmern möchten, und ich bin überzeugt, daß auf diese Art Beobachtungen bekannt werden würden, die großes Licht über diese zeither so dunkle Sache ausbreiten müßten.

b. Selbst die Pilze des nämlichen Gewächses können in Abarten übergehen.

Indessen bleibt noch eine andere Frage übrig, nämlich ob dieß nämliche Vegetabile immer den nämlichen Schwamm hervorbringe, oder ob die besondere Beschaffenheit dieses Gewächses nicht einen Einfluß in die Schwammart selbst habe, in welcher es der ersten Auflösung ausgesetzet ward. Z. B. ein im Safte gestandener, dann abgehauener und in diese erfoderliche, anfangende Zersetzung gebrachter Baum wird wahrscheinlich eine ganz anders nüancirte Schwammart hervorbringen, als ein vor Alter abgestorbener Baum, so wie die durch Krankheiten abgeänderten, und endlich stockenden Säfte eines Baumes oder Astes desselben den Schwamm wieder anders nüanciren mögen.

c. Auch das Thierreich scheint seine Pilze zu haben.

Noch eine andere Frage ist zu erörtern, nämlich ob denn die Schwämme ganz allein aus Vegetabilien entspringen. Der Schimmel, der doch unfehlbar eine Schwammart ist, erzeugt sich ja auf dem gekochten oder gebratenen Fleische den Augenblick, wenn dieß Fleisch im Sommer in einem zwar kühlen, aber feuchten Keller aufbewahrt wird, oder auch sonst in jedem Grade von Wärme und Feuchtigkeit, in dem es in keine Fäulniß übergehen kann. Dann sind ja die Erfahrungen der Herren Mercy und Lemery bekannt, die auf den feinen Schienen von Aepfelbaum-Holze, womit Kinder, die mit der englischen Krankheit befallen waren, und damit verbunden worden sind, häufig Schwämme hervordringen gesehen; diese Bandagen aber waren mit Eiter und Urin stark bedeckt und benezt 34). Dann ist die Frage, ob der Agaricus fimentarius seine so große Verschiedenheit von dem nachfolgenden eßbaren Schwamme nicht dem animalischen Antheile

---

34) Mémoires de l'Acad. de Paris 1707.

zu verdanken habe, den Haber und Heu im Durchgange durch den Darmkanal, und dort erlittene Auflösung, als Beisaz erhalten; um so mehr, da das gestreute Stroh mit dem Pferde-Piß durchnezt ist. Mir ist dieß gar nicht zweifelhaft, um so mehr, da die Zubereitung des Pferdemistes zu eßbaren Schwämmen sicher in jener Ausdünstung des scharfen Theiles besteht, der dem frischen Pferdemiste so ganz eigen ist, selbst der Kühmilch den nämlichen Geschmack mittheilt, wo er ein Fütterungs-Artikel wird. Dann erzählt uns Herr Ramirez, daß er in Mexico einen kleinen Schwamm aus dem Kopfe einer Biene 35), Herr Gündler aber einen Keulenschwamm aus einer todten Raupe habe entstehen gesehen 36). Was aber gewiß ist, und gar keinem Zweifel mag ausgesezt werden, sind die Beobachtungen des Herrn Konferenzrathes Holm, nämlich daß die Clavaria militaris immer aus der faulenden

---

35) Rozier Observationes sur la physique. Tom. II. An. 1773.

36) Naturforscher. V. St. S. 73.

Larve eines Insektes hervorkomme. Herr Otto Müller, der anfänglich über diese Beobachtung der Franzosen, und über ihre Mouche vegetante lächelte 37), hat hernach diese Beobachtung des Herrn Holms allemal bestätiget gefunden, und gesehen, daß dieser Schwamm aus den Larven, Puppen, oder dem Thiere selbst ohne Unterschied hervorkommt 38), und in der Flora danica Tab. 657. eine schöne Abbildung davon geliefert. Was ein Otto Müller sah, und als solches beschreibt, an dem zweifele ich nicht im mindesten, und vermuthe daher, daß jene Thiere, die sich von den Vegetabilien nähren, ebenfalls bei ihrer nachher erfolgenden Zersetzung Schwämme abliefern können.

4. Anzustellende Erfahrungen erörtern das Entstehen der Pilze schneller, als solches durch den langsamen Gang der Beobachtung möglich ist.

Da also noch so wichtige Sachen zu entdecken sind: so glaube ich gewiß, daß die getreue-sten

37) Nov. act. N. C. Vol. VI. pag. 219.

38) Beschäftig. naturforsch. Freunde. I. B. S. 136.

sten und genauesten Abbildungen und Beschreibungen von Schwämmen noch zur Zeit eine ganz vergebliche Bemühung; Beobachtungen aber über den Standort derselben, und über die sonderbaren Erscheinungen, die sie uns abliefern, eigentlich dasjenige sey, worauf die Naturforscher ihren Fleiß zu verwenden haben. Da aber auch dieß eine sehr kostspielige und zeitraubende Sache ist, so bin ich der Meinung, daß hier von anzustellenden Erfahrungen in kürzerer Zeit mehr Licht und Wahrheit zu erwarten sey, als von dem langsamen und ungewissen Beobachtungswege. Bei anzustellenden Erfahrungen bin ich meiner Sache gewiß; ich kann die Veränderungen beobachten, die von dem Aufhören der Pflanzen-Vegetation an bis zur Entstehung des Schwammes sich ereignen; die Pflanzen oder Pflanzentheile sind meiner Wahl überlassen, ich kann sie richtig absondern, und daher sicher entscheiden, ob jedes Vegetabile seinen eigenen Schwamm, oder ob die besondere Beschaffenheit des Vegetabile in die Abänderung der Schwammart selbst einen Einfluß habe. Und

da alle diese Erfahrungen gar nicht kostspielig sind: so können sie von Jedermann zu gleicher Zeit angestellt werden, und diese Menge von Erfahrungen müssen um so belehrender seyn, da der eine auf diese, der andere auf jene Art zu verfahren für gut befinden wird. Nur muß ich jeden bitten, die Vegetabilien, die er seinen Erfahrungen unterwerfen will, anfänglich einer kaum merkbaren Feuchtigkeit auszusetzen, weil sie sonst in Fäulniß übergehen, und man sich alsdann vergeblich nach hervorkommenden Schwämmen umschauen wird. Ja ich glaube, daß das Verhältniß von Feuchtigkeit ausfindig zu machen, so zu dem ersten Grade der Auflösung erfoderlich ist, der Hauptkunstgriff zu Erzeugung der Pilze sey, und wenn man dieß einmal erlernet hat, es etwas leichtes seyn möge, Schwämme von allerhand Art hervorzubringen.

# II. Widerlegung

des

# Herrn Baron v. Beauvois

den

# Saamen der Schwämme

betreffend.

## Brief an Herrn de la Metherie, Herausgebers des Journal de Physique, zur Beantwortung jener Widerlegung über den Ursprung der Pilze, die der Herr Baron von Beauvois in den Febr. Monat des Journal de Physique 1790 hat einrücken lassen *).

Dieß deutsche Original ist ins Französische übersezt gedruckt unter dem Titel: Lettre de Mr. Medicus, Conseiller de la Regence, Directeur du Jardin botanique de Mannheim etc. etc. à Mr. de la Metherie, Docteur en Medecine, Membre de plusieurs academies, Editeur du Journal de Physique — dans la

*) Magazin für Botanik von J. J. Römer und P. Usteri. XI, 159.

quelle on repond a la refutation que Mr. le Baron de Beauvois a fait inserer dans le Journal de Physique du Mois de Fevrier 1790. sur l'origine des Champignons. à Mannheim de l'Imprim. de la Cour et de l'Academie 1790. 1 Bogen in 8vo.

Mein Herr!

Ich war nicht wenig verwundert, als ich vor ohngefähr 14 Tagen (1790) die Widerlegung des Hr. B. v. Beauvois las, womit er mir die Ehre erzeigte, mich belehren, und den Ungrund meiner aufgestellten Hypothesen über den Ursprung der Pilze zeigen zu wollen. Ich verehre den Eifer des Hr. B. v. Beauvois, und wünsche ihm Glück, daß er zu der ruhigen Ueberzeugung gekommen ist, das Geheimniß der Natur entschleiert zu haben. Ich befinde mich leider in der traurigen und entgegengesezten Lage, und selbst nachdem ich das Memoire des Hr. B. v. B. mit Aufmerksamkeit gelesen, werde ich noch mehr überzeugt, daß Meinungen oft mehr entscheiden, als Erfah-

rungen. Denn der Hr. B. v. B. wird mir doch erlauben, seine pag. 89 angeführte Bestimmung von dem Saamen des Agaricus fimentarius, und des Agaricus campestris für seine Meinung, und noch dazu für seine äußerst gewagte Meinung zu halten. Woher weiß er denn, daß der Saame des leztern viel mehr Zeit zum Keimen erfodere, als der Saame des erstern? Hat denn je ein Mensch einen Saamen des Agaricus campestris gesehen? War je ein Gärtner im Stande, diesen Agaricus zu säen? Hat er je auf diese Aussaat nur die geringste Erndte erhalten? Gleichwohl bestimmt Hr. B. v. B. die Eigenschaft eines Körpers mit Zuversichtigkeit, von dessen Existenz Niemand etwas weiß. Auch wird mir Hr. B. v. B. erlauben, ihm zu sagen, daß ich seine Pflanze Mucor septicus pag. 90 in einen Champignon sich verwandeln gesehen habe.

Bei dieser so äußerst verschiedenen Lage, worin der Hr. B. v. B. und ich uns befinden, wäre es allerdings ein vergebliches Unternehmen von mir, ihm sagen zu wollen, daß er mich äußerst mißverstanden; und daß er in ei-

nem überaus großen Irrthume sey, wenn er glaubt, die Frage über die Existenz des Saamens der Schwämme sey entschieden, da doch die meisten jezt bekannten philosophischen Botaniker, selbst wenn sie durch Analogie geleitet, auf die Seite der Schwamm-Saamen sich wenden, solche doch nur sehr bescheiden für eine aus der Analogie gefolgerte Meinung, und nichts weniger als für Thatsache oder Wahrheit halten. Denn wie könnte auch ein philosophischer Kräuterkenner etwas für wirklich und wahr annehmen, wo nicht eine einzige Thatsache diese Wirklichkeit unterstüzt?

(Um den Hr. B. v. B. zu überzeugen, daß er hier in Voraussetzung über die entschiedene Existenz des Schwamm-Saamens außerordentlich unglücklich sey, bitte ich ihn, wenn er wieder nach Europa zurückkommt, Gärtner de fructibus et seminibus plantarum, so in dem Jahre 1789 herauskam, nachzulesen; da wird er finden, daß dieser unter den heutigen Botanikern so äußerst seltene Original-Schriftsteller, und der noch dazu sein ganzes Leben dieser Wissenschaft, vorzüglich der genauesten Kennt-

niß des eigentlichen Saamens gewidmet hat, pag. XIII. introductionis generalis sagt, inter puras plantas gemmiparas asexuales Fungi primum merentur locum. In der Folge seiner Beweise führt er weder den Hr. v. Necker noch mich an, und zwar weil wir, was die Asexualität anbelangt, beide mit Hr. Gärtner, aber nicht, daß sie plantae gemmiparae sind, übereinstimmen. Gärtner lebte in vertrauter Freundschaft mit Kölreuter, der, was den sexum plantarum anbelangt, vielleicht damals der Einzige war, der das Geschlecht der Pflanzen aus gründlichen Erfahrungen philosophisch bewies, der aber auch, durch Analogie geleitet, diesen sexum den Schwämmen zueignen wollte. Gleichwohl konnte Kölreuter seinen Freund Gärtnern nicht überzeugen, weil es diesem Leztern unmöglich war, der Analogie einen solchen Werth beizulegen, so lang keine Spur von Thatsachen dieselbe begünstigte).

Bei dieser Lage der Sache ist es also vergeblich, dem Hr. B. v. B. zu sagen, daß er die von Otto Müller beigebrachte Erfahrung ganz entstellt; und er nach pag. 85 und pag. 86

mich widerlegen wollen, seine Absicht aber nach meiner Einsicht ganz verfehlt habe. Denn der Hr. B. v. B. ist seiner Sache zu gewiß, und ich habe so wenig Zeit zu verlieren, um meine schwache Gründe Jemand vorzulegen, der unerschüttert bei seiner anerkannten Wahrheit stehen bleibt. Und da ich ferner glaube, daß die standhafte Behauptung des Hr. B. v. B. hierin eben so wenig entscheiden werde, als meine dagegen aufgestellte Zweifel; sondern daß alles ganz allein auf der Kleinigkeit beruhe, den Saamen der Pilze darzulegen; zu zeigen, daß dieser Saamen auf einen bestimmten Ort gesäet, auf diesem bestimmten Orte auch die nämliche Art hervorbringe; so bin ich ganz wohl zufrieden, daß der Hr. B. v. B., ehe diese Kleinigkeit erörtert und bewiesen ist, gleichwohl an das Daseyn des Saamens der Schwämme glaubt. Aber er wird auch mir erlauben, nach dem Beispiele des guten Thomas so lang daran zu zweifeln, bis diese Existenz nicht metaphysisch, sondern naturgeschichtlich bewiesen ist.

Wenn Linne' dem berühmten Jung, nullam plantam sine semine oriri mit veränderten

Worten omne vivum ex ovo nachschrieb, so verehre ich zwar Jungs Meinung; denn er wollte der damals noch herrschenden generatione aequivoca den lezten Herzstoß beibringen, und sein Zeitalter vom Glauben und Meinungen zur Untersuchung der Natur hinleiten. Aber deßwegen unterschreibe ich Jungs und Linne's Meinung nicht; im Gegentheile ich glaube, daß die Schwämme keinen Saamen haben. Was eigentlich ein Saame sey, schmeichle ich mir zu wissen, da ich nun seit zwei Jahren über 3000 verschiedene Arten von Saamen mühselig zergliedert, und über 500 derselben, vorzüglich um die mannigfaltige Arten der Umhüllungen zu bestimmen, beschrieben und in Druck gegeben habe. Aus allem diesem wird Hr. B. v. B. einsehen lernen, daß ich unfähig bin, an einen Saamen zu glauben, sondern daß zu meiner Ueberzeugung erfoderlich sey, daß dieser Saame meinen Sinnen fühlbar vorgelegt werde. Dieß alles wird mich nicht verhindern, dem Hr. B. v. B. meine unbegränzte Hochachtung zu widmen, um so mehr, da er die Güte hatte, von Cap françois, Isle saint

Domingue eines bessern mich belehren zu wollen; nur schade, daß er eine so undankbare Arbeit übernahm, einen Mann zu bekehren, bei dem Autoritäten leider alles Gewicht verloren, in wiefern sie nicht in dem Buche der Natur ihren Grund haben. Bei allem dem kann es möglich seyn, daß ich in dem größten Irrthume bin. Aber da ja Naturgeschichte keine Religionswahrheit ist, und es der angebohrnen Freiheit eines denkenden Mannes angemessen ist, hier nicht zu glauben, sondern zu prüfen; so wird Hr. B. v. B. es selbst wohlanständig finden, wenn ich meine Gründe des Zweifels bescheiden vorlege, und andere Naturforscher bitte, alle Analogie und Schlußfolgen aus dem Thierreiche auf das Pflanzenreich zu verbannen, und sich an Thatsachen zu halten. Ich bin u. s. w.

# III. Werden die Schwämme durch Saamen fortgepflänzt, und bringen sie folglich eigenen Saamen hervor?

## III. Werden die Schwämme durch Saamen fortgepflanzt, und bringen sie folglich eigenen Saamen hervor?

In den Annalen der Botanik, herausgegeben von P. Usteri, 3. St. S. 58, hat Herr D. Karl Ludwig Willdenow inen Aufsaz, Etwas über die Entstehung der Pilze, eingerückt, durch welche er meine Hypothese über die Entstehung und Bildung der Schwämme entkräften wollte. In den critischen Bemerkungen über Gegenstände aus dem Pflanzenreiche I. St. S. 56 habe ich auf diese Willdenowische Einwürfe zu antworten mich beflissen, und hier rücke ich dasjenige ein, was ich damals in den critischen Bemerkungen hierüber herausgab.

Recht hat Herr Willdenow, wenn er gleich Anfangs sagt, daß über die Entstehung der Pilze die Naturforscher manche höchst sonderbare Muthmasungen geäußert haben; aber das fiel ihm nicht ein, daß unter allen sonderbaren jene von Entstehung derselben durch Saamen die Allersonderbarste gewesen ist. Durch die unschäzbaren Beobachtungen des Herrn Kölreuters sind wir nun mit dem Begattungsgeschäfte des allergrößten Theiles der Pflanzen hinlänglich bekannt. Wir wissen, daß in den Staubbeuteln eine Menge kleiner Werkzeuge sich befinden, in denen die männliche Feuchtigkeit ist, darin zur Reife kommt, und gleich nach derselben sanft ausfließt. Wir wissen, daß auf der Narbe sich eine Feuchtigkeit einfindet, mit welcher die männliche Feuchtigkeit sich gern vermischt. Wir vermuthen nun, daß die innige Vermischung dieser beiden Feuchtigkeiten den Embryo in dem Saamen erzeuge, und wissen endlich, daß nach geschehener Begattung der Saame fortwächst, zur Reife kommt, und wenn man diese zur Reife gekommene Saamen der Erde anvertraut, gerade die nämliche

Pflanze wieder hervorkommt, von welcher der Saame eigentlich hergerührt hat. Hieraus folgt, daß bei allen Pflanzen, die begattungsfähig seyn sollen, es nicht hinlänglich ist, wenn sie Staubkolben haben, sondern wir müssen in diesen Staubkolben den sogenannten Pollen auch antreffen. Dieß ist noch nicht genug, wir müssen auch durch Beobachtungen überzeugt seyn, daß dieser eine ölichte, sanft ausfließende Feuchtigkeit enthalte, und wenn wir dieß lezte wissen, so sind wir erst von der Gewißheit der männlichen Pflanze überzeugt. Das äußere Gebäude von Staubkolben und Pollen kann da seyn; fehlt ihnen aber die männlich-ölichte Feuchtigkeit, die in den innern Höhlen des Pollens sich schlechterdings aufhalten muß, so sind beide leere Werkzeuge; und da das Wesentliche fehlt, so werden diese leeren Werkzeuge nie eine Begattung vollbringen können. Eben so müssen das Eychen, der Griffel, er mag so groß oder klein seyn, als er will, dann die Narbe mit ihrer Feuchtigkeit da seyn, und wann diese männlichen und weiblichen Feuchtigkeiten in der Begattung sich innig vermi-

schen, so zeitiget jener Saame, der immer die nämliche Pflanze wieder hervorbringen muß, von der der Saame herrührte.

Von allen diesen zur Begattung äußerst wesentlichen männlichen und weiblichen Feuchtigkeiten, von einem durch diese Begattung wahrhaft belebten und reif gewordenen Saamen der Pilze haben wir nicht die geringste Beobachtung, und was uns Verschiedene als ihre Meinung vorgelegt haben, hat bei der Prüfung nicht die mindeste Wahrscheinlichkeit vor sich gehabt. Allen diesen Herren bleibt also nichts als Analogie übrig; Analogie ist aber in der Naturgeschichte ein Gebäude, das von selbst zusammenfällt, wenn es nicht durch Thatsachen erprobt und bekräftigt wird. Ich kann es daher den getreuen Anhängern des so äußerst gewagten Satzes: omne vivum ex ovo wohl gönnen, daß sie noch ferner ihre Zeit mit Aufsuchung aller dieser Theile verderben und vertändeln; denn seit der Zeit einer der ersten Pflanzen-Physiologen, und gewiß der geübteste Beobachter und Versuch-Ansteller, Herr Kölreuter, sich hier in lauter Muthmasun-

gen verwirrt und verwickelt hat, mag ich meine edle Zeit nicht mehr verderben, etwas zu suchen, was ich bisher vergebens gesucht habe. Wahrscheinlich habe ich mehr Beobachtungen hierüber angestellt, als bisher noch vielen Andern eingefallen ist. Daß ich nichts entdecken konnte, ist eben so wenig meine Schuld, als es die Schuld jener Herren war, und ist, die auch nichts finden konnten. Aber leichtgläubig bin ich nicht, sondern ein wahrer Thomas in der Naturgeschichte, und dieß bin ich durch Ueberzeugung geworden, weil ich durch den anfänglichen Glauben an herrschende Hypothesen die erste Halbscheid meiner naturgeschichtlichen Laufbahn, die beste Zeit meines Lebens verscherzet und unwiederbringlich verloren habe.

Herr Willdenow will mich wegen meiner aufgestellten Meinung von Entstehung der Pilze widerlegen, aber ihm ist unbekannt, was zu einer gründlichen Widerlegung erfodert wird. Zuvörderst will er zeigen, daß die Pilze nicht durch Crystallisation entstünden. Wäre er so billig gewesen, die in den Vorlesungen der Kurpfälzischen physikalisch-ökonomischen Gesell-

schaft B. III. 359. Note 28 (s. dieses Bändchen S. 43) aufmerksam zu lesen, so würde er die ganze Mühe seiner Widerlegung erspart haben; und er wird es mir nicht übel nehmen, wenn ich mit der Berichtigung derselben keine Zeit verliere. Indeß da ihm das Wort Crystallisation so anstössig ist, so muß ich ihm nur sagen, daß mein unschäzbarer Freund, und der vor mehr als 25 Jahren alle die zur Begattung und Pflanzen-Befruchtung nöthige Beobachtungen in der Natur vollständig mir vorgezeigt hat, Herr Kölreuter, schon längstens dieses Wortes sich bedient, und die Vermischung der männlichen und weiblichen Feuchtigkeiten, und des daher entstehenden Embryo einer künftigen Pflanze eine Crystallisation genennt hat *). Auch Herr Gärtner hat in seiner Introductione generali in dem berühmten Werke: de fructibus et seminibus plantarum pag. 56 das nämliche Gleichniß angewendet, wenn er sagt: nam ex utriusque hujus fluidi miscella brevi post, quasi per vivam quandam cry-

*) Pflanzen-physiolog. Abhandl. I. Bändch. S. 270.

stallisationem solidum emergit corpusculum, quod jamjam sibi vivit, nec aliis porro indiget auxiliis, nisi solo ex ovuli humoribus nutrimento u. s. w.

Ich habe bestimmt gesagt, ich wollte durch dieses Wort, Crystallisation, der Einbildungskraft meiner Lesern nur ein Bild vorführen, wodurch ihnen meine Gedanken über die Entstehung der Schwämme augenfällig und handgreiflich würden. Und dieß Bild will Hr. Willdenow so ganz gegen meine ausdrückliche Bestimmung erklären.

(Herr Willdenow sagt, s. Annalen III. 58. „Andere Botaniker suchten sie (die Schwämme) „zu den Crystallisationen, folglich zu den „Mineralien, zu bringen." Daß ich die Pilze zu den Mineralien bringen wollte, konnte mir unmöglich nur im Traume einfallen, und schon andere haben Hrn. Willdenow hierüber zurecht gewiesen. Alles, was Er daher von S. 60. 61 und 62 von der Crystallisation nach chemischen Grundsätzen anführt, kann ich unmöglich widerlegen, weil ich mich sonst der Vermuthung blosstellen würde, als hätte mir

je so etwas sonderbares in den Sinn kommen können).

Wie leicht man alles auffaßt, was zur Begünstigung einer Lieblings-Meinung paßt, davon liest man S. 62 ein merkwürdiges Beispiel. „In einer Gegend bei Oranienburg „wächst der Phallus impudicus unter Hasel„sträuchern u. s. w. Ein Freund des Hrn. W. „grub drei bis vier dieser unentwickelter! Pil„ze aus, versezte sie in seinen Vorhof, um „solche dem Hrn. W. zu zeigen; aber als er „diese Pilze wenige Tage nachher wieder auf„suchte, waren sie verflossen. Nun kamen in „den folgenden Jahren auf dem nämlichen Fle„cke immer eine so große Zahl von den Phal„lus impudicus hervor, daß der Besitzer ge„nöthiget war, des unangenehmen Geruches „wegen diesen Pilz ausrotten zu lassen." Nach dieser ganzen Geschichts-Erzählung sollte man allerdings glauben, der Phallus impudicus habe sich hier durch Saamen fortgepflanzt, und in der Folge sich so vermehrt, daß man genöthigt gewesen, ihn zu vertilgen. Schade, daß dieser wichtige Versuch von Aussäen, oder

Versetzen der Pilze nicht wiederholt worden ist, denn ein solcher würde den Saamen, oder die Wurzeln der Pilze am besten bewiesen haben. Dieß würde ganz natürlich aus dieser Erfahrung geflossen seyn, und am gründlichsten jede Art Crystallisation widerlegt haben. Aber Hr. W. ist, was das Entstehen der Pilze anbelangt, ziemlich leichtgläubig, und erzählt Sachen als gewisse Wahrheiten, die sich nie bestätiget haben, noch je bestätigen werden. Tourneforts ehemalige Meinung, die längst durch die Erfahrung widerlegt ist, erzählt er uns hier als eine durch Erfahrung bestätigte Wahrheit; nämlich man dürfe nur von der Erde, auf welcher der Agaricus campestris gestanden ist, nehmen, diese mit Mist vermischen, um in kurzer Zeit den gewöhnlichen Pilz zu erhalten. Jeder unpartheiischer Gärtner wird ihn hierüber belehren können, er wird ihm sagen, daß dieser Pilz entsteht, wenn nur der abgelegene Mist mit etwas Erde, sey sie welche sie wolle, bedeckt wird. Könnte man die Morgeln so ziehen, wie Hr. W. wähnt, sie wären schon längst als Handlungs-Gewächs

angepflanzt worden, und man würde gewiß nicht auf den Zeitpunkt gewartet haben, bis die Botaniker an diesem Champignon Geschmack gefunden haben würden, sondern der Spekulations-Geist unternehmender Männer würde diesen Botanikern längst vorgeeilt seyn. Zudem verstehen des Hrn. Willd. Landsleute im Brandenburgischen nach Gleditsch diese Morgel-Kultur viel gründlicher. Sie versetzen solche nicht nach oben angeführten Grundsätzen, sondern sie brennen jene Gegend ab, wo sie künftiges Jahr Morgel-Erndten einzusammlen gedenken. Eine Gegend abbrennen, und dadurch das Wurzelwerk und den auf allen Fall daseyenden Saamen zerstören, und Pflanzen versetzen ist doch ein wichtiger Unterschied, und ich glaube gewiß, daß Hrn. W. beste Erwartung, die Pilze im Brandenburgischen in Gärten zu erziehen, wird getäuscht werden. Hingegen ist zu befürchten, daß seine Landsleute, die Brandenburgischen Bauern noch immer fortfahren werden, Gegenden abzubrennen, weil diese Brenn-Methode nach langwieriger Erfahrung Morgeln in Menge hervorbringt,

bringt, wenn die Jahreszeit übrigens günstig ist; nämlich feuchtes Jahr bei gemilderter Wärme, als welche beide die Auflösung der außer Leben sich befindlicher Pflanzentheile sehr befördert, und sie zersetzen hilft.

„Hieraus mache ich den Schluß," fährt Hr. Willdenow S. 65 fort, „daß alle Pilze wahre „Vegetabilien sind, und sich durch ihren Saamen fortpflanzen. Ich werde auch diese Meinung nicht ehender ablegen, als bis man „mich durch untrügliche Beweise das Gegentheil belehrt, und meine hier angeführten „Gründe eben so durch wahrhafte Thatsachen „widerlegt." Da seine Thatsache leider keine Thatsachen, sondern nur höchst willkührliche Meinungen sind, so kann man es ihm wohl gönnen, die Schwämme für wahre Vegetabilien, die sich durch eigenen Saamen fortpflanzen sollen, anzunehmen, und alle diese Dinge zu glauben; kein ächter Pflanzen-Physiolog wird so leichtgläubig seyn, ihm nachzuglauben, und diesen Glauben als unumstößliche Wahrheit anzunehmen. Es wird auch schwerlich Jemanden etwas daran gelegen seyn, ob



Bayerische
Staatsbibliothek
München

er diesen Schluß, oder wie er gleich darauf sagt, diese Meinung ablegen wird, oder nicht; denn in der Naturgeschichte ist die größte Toleranz, und man kann ja Jedem erlauben, so viel zu glauben, als er nur immer zu glauben vermag, wenn er nur anders so bescheiden ist, seinen Glauben Niemand despotisch aufdringen zu wollen. Daß aber Hr. Willdenow ein kleiner Despot ist, sieht man deutlich aus der Art des Beweises, den er seinen Gegnern auflegt. Er will nicht die Gegenwart des Saamens der Pilze beweisen, obgleich diese das Corpus delicti sind, und in der Jurisprudentia und Medicina legali erst das Corpus delicti richtig gestellt seyn muß, ehe man eine richterliche Untersuchung anfangen kann. Nein, er will so lang dieß Corpus delicti, die Saamen der Pilze glauben, bis man durch untrügliche Beweise ihn vom Gegentheile belehrt. Hr. Willdenow wird mir nun erlauben, daß ich den Saz umkehre, und so lange die Saamen der Schwämme hartnäckig läugne, bis mir Jemand die männlichen und weiblichen Feuchtigkeiten, den dadurch entstandenen Keim

in dem Eychen, endlich den reifen Saamen selbst zeigen wird. Wir haben in der Naturgeschichte mit keinen eingebildeten metaphysischen Ideen, sondern mit lauter unsern Sinnen fühlbaren Körpern zu thun. Hier gilt kein Glauben und Meinen, sondern hier verlangt man wirklich daseyende Körper, und ich bitte Herrn Willdenow, sich zu überzeugen, daß sein ganzer Aufsaz mich auf das neue überführt hat, wie wenig Wahrscheinlichkeit die Gönner des Pilze-Saamens vor sich haben, ihre Meinung je in eine Gewißheit zu verwandeln, da sie solche Schleichwege einschlagen.

Während der Erscheinung meiner Abhandlung über den Ursprung und die Bildungsart der Schwämme, die ich im Winter 1787 — 1788 aufgesezt habe, und die in den Vorlesungen Band III. 331 — 386 abgedruckt ist *), und von der ich nun überzeugt bin, daß sie Herr Willdenow entweder gar nicht, oder nur höchst flüchtig gelesen hat, habe ich viele Beobachtungen gemacht, die meiner vorgetragenen Mei-

*) s. die erste Abhandlung in diesem Bändchen.

nung sehr günstig sind. Durch diese unterstüzt, kann ich getrost sagen, daß meine Meinung von einer vegetabilischen Erystallisation der Schwämme alle Jahre an Gewißheit zunimmt, ferner daß ich überzeugt, lebhaft und gründlich überzeugt bin, daß bei den Pilzen an keinen Saamen zu gedenken sey. Ich überlasse es nun dem denkenden Publikum, ob es mit Hrn. Willdenow den eingebildeten Pilzen-Saamen gutwillig glauben, oder ob solches diesen Saamen so lang unter die analogischen Meinungen rechnen will, bis man nach meiner oben festgesezten Art sein Daseyn wird beweisen können. Ich habe nach einer vieljährigen und mir möglich gründlichen Prüfung meine Parthei ergriffen, ich bin überzeugt, daß die Pilze keinen Saamen haben, und bin dabei so stolz zu glauben, daß ich dasjenige, was zu dem Begattungs-Geschäfte und zu Entstehung eines wahren ächten Pflanzen-Saamens erfoderlich ist, so gut verstehe, als irgend ein jeztlebender Kräuterkenner, mit Ausschluß des Herrn Kölreuters, der freilich den wichtigsten Theil seines Lebens beinahe mit diesen Versuchen aus-

gefüllt, und eine Uebung darin hat, in welcher ihn gewiß so bald Niemand erreichen wird. Möchte man doch bedenken, daß es zwar gar keine Kunst ist, etwas drucken zu lassen, weil hierzu nur ein großes Vertrauen auf sich selbst, und ein leichtgläubiger Verleger erfodert wird; daß aber zu einem wirklichen Botaniker langwieriges Studium der Natur, ein von allen Hypothesen ganz freier Kopf, endlich auch die Gabe des Beobachtens, die die Natur so kärglich unter ihren Sterblichen ausgetheilt hat, erheischt werde, und daß Kräuterwissenschaft und Brodstudium zwei ganz entgegengesezte Sachen sind.

## Von dem Saamen der Pflanzen.

Herr Willdenow sagt S. 65. „Hieraus „mache ich den Schluß, daß alle Pilzen .... „sich durch ihren Saamen fortpflanzen." Aus dieser Stelle folgt, daß Herr Willdenow nicht wissen will, was eigentlich ein Saame ist; und da durch seinen gewagten Machtspruch Manche verführt werden könnten, ihm auf sein Wort zu glauben, so will ich hier kürzlich den Saamen philosophisch erklären.

Mit Vorbeigehung aller übrigen Saamentheile, weil ich mich hier immer nur ganz allein auf das Wesentliche einschränke, ist der Embryo der wichtigste Theil desselben, der in keinem Saamen fehlen darf, weßwegen alle übrigen Theile da sind, und wenn er wirklich fehlt, der sogenannte daseyende Theil dann kein wahrer Saame mehr ist. Gärtner sagt Introd. pag. 164. „Embryo nobilissima atque „essentialis seminis foecundi pars est, quae „sola novam plantam largitur, et cui omnes „reliquae in temporarios saltem usus additae „sunt." Also nicht die äußere Form, nicht die Saamenhäute, selbst nicht einmal die ausgefüllten Saamenhäute machen einen wahren Pflanzen-Saamen aus; um ein solcher zu seyn, muß der Zergliederer innerhalb dieser Theile schlechterdings den jungen Embryo entdecken, und wenn er diesen aufgefunden hat, dann kann er erst mit wahrer philosophischen Gewißheit sagen, daß er einen wirklichen wahren Pflanzen-Saamen vor sich habe.

Gar viele Botanisten sind über diese sehr wichtige Wahrheit leichtsinnig hinweggeschrit-

ten; die äußere Gestalt war ihnen hinlänglich, indem gar viele sich nur mit der Oberfläche begnügen, und ihnen zu mühsam ist, in die Natur der Dinge einzudringen. In meinen botanischen Beobachtungen habe ich auf mehreren Stellen Erfahrungen vorgelegt, aus welchen erhellet, daß bei manchen Pflanzen, besonders getrennten Geschlechtes, die Umhüllungen des Saamens in größter Menge an den Pflanzen, die der Begattung gemangelt haben, da sind. Wenn man diese Umhüllungen aber zergliedert, so findet man sie leer, und innerhalb denselben die leeren Saamenhäute. Aber noch merkwürdiger ist es, was ich seit der Zeit beobachtet, nämlich, daß es auch ausgefüllte Saamenhäute giebt, in denen gleichwohl das Wesentlichste des Pflanzen-Saamens, der Embryo, gänzlich gemangelt hat. Zu einer andern Zeit will ich diese Beobachtungen genau mittheilen. Hier war es mir hinlänglich, sie nur einsweilen *) angezeigt zu haben.

---

*) Acer Pseudo Platanus variegatus. Z. B.

Auf alles dieses merkt Hr. Willdenow nicht, sondern weil Phallus impudicus auf einem Orte häufig hervorkam, wo er ehemals gestanden haben soll, daraus schließt er, der Phallus impudicus habe Saamen. Eben so triftig ist sein Beweis von Agaricus campestris, Elvela Mitra und dem Boletus Suaveolens, der nur auf Weiden und Pappelstämmen wachsen soll, und den er doch an einer nacketen Felsenwand will angetroffen haben. Diese Art zu schließen, hat uns in der Kräuterlehre bisher mit einer Menge von Meinungen bereichert. Zum Glücke unserer Zeiten wird diese Logik nach und nach aus der Kräuterlehre verbannt, und jeder denkende Kräuterlehrer hält sich an das, was er sieht und fühlt, und nicht an jenes, was ein anderer meint. Eben so gut, als man an keinen Schwamm oder Pilz glaubt, sondern ihn vor Augen haben will, eben so gut muß man auch andern Leuten erlauben, daß sie an keinen Saamen der Pilze glauben, wenn sie ihn nicht wirklich vor Augen haben; und ein ächter Pflanzen-Physiolog wird sich nicht einmal mit der äußern Gestalt begnügen; er wird diesen Körper

so lang zergliedern, bis er ihn mit allen seinen einzelnen Theilen, aus denen er zusammengesezt ist, genau hat kennen gelernt; und wenn er dann findet, daß kein Embryo in ihm enthalten sey, wird er sich hüten, diesen Theil für einen Saamen zu erklären, weil er wohl weiß, daß ohne Embryo kein Saame denkbar ist.

## Gärtners Gedanken über die Vermehrung der Schwämme *).

„Inter puras plantas gemmiparas, seu ase-„xuales, Fungi, primum merentur locum. „Sunt equidem, qui cum Michelio vera eis „tribuant stamina; sunt etiam, qui cum Hed-„wigio reticulum volvae pro masculo organo „habeant; et sunt denique, qui cum Koel-„reutero ad abscondita intra corticem vasa „spermatica confugiant. Sed stamina in fun-„gis frustra quaeri, certum, et a Schaeffero

*) S. 33 stehen zwar schon einzelne Stellen, hier aber ist sie in ihrer ganzen Verbindung.

„demonstratum est. Reticulum autem nec „omnibus competere, nec cum granulis ullum „habere posse commercium, ocularis quemlibet docet inspectio; et mascula denique corticis officia, ut satis sunt praecaria, ita quo„que in multis aperte forent frustranea. Et „frustranea sane omnis quoque alia foecun„dandi ratio censenda est, quaecunque fun„gis tribuetur, quandoquidem non ex veris „seminibus, sed ex meris gemmis sobolescant. „Nam venditata pro seminibus granula, ex „ipsa fungorum medulla oriuntur, ex solo „cortice et medulla componuntur, ac, quod „caput est, ipso solis gemmis privo modo „evolvuntur, dum scilicet manifestissime no„vam radiculam seu nutritios tubulos ex in„tegumento suo proprio derivatos eidemque „continuos, sub germinatione promunt, ac „tota sua reliqua compage, aequabili om„nium partium incremento in formam ma„tribus suis simillimam feruntur; unde me„ridiano sole clarius, quod granula ista, de „vero semine nihil, praeter formam exter-

„nam, nacta sint; et quod rectissime habeat „Schaefferus, qui ea jam dudum ad gemma-„rum gregem amandanda censuit *).“

Ich habe diese ganze Stelle mit Fleiß angeführt, weil ich befürchtete, daß dieß einzige Werk in seiner Art, dieß Meisterstück von Saamenzergliederung, in zu wenigen Händen seyn möge. Herr Willdenow wird also sehen, daß Herr Gärtner, der sicher am besten wußte, was ein Pflanzen-Saamen sey, den Schwämmen, oder wie Herr Willdenow sie genennt haben will, den Pilzen allen Saamen schlechterdings abspreche. Als ich im Winter 1787 — 1788 meine Abhandlung über den Ursprung und die Bildungsart der Schwämme schrieb, war Gärtners Werk noch nicht erschienen; ich erhielt es erst vom Verfasser selbst im Anfange von 1789, folglich war es mir unmöglich, Gebrauch davon zu machen. Herr Gärtner ist nun der Meinung, diese Schwämme würden

*) De Fructibus et Seminibus Plantarum. Introduct. pag. XIII.

durch Knospen vermehrt, er schließt sich dadurch an eine, in dem Pflanzenreiche häufig beobachtete Vermehrungsmethode an. Und ob ich zwar dieser Meinung gar nicht beipflichten kann, weil noch zur Zeit meine Beobachtungen mich belehrt haben, daß ich an jedem Pflanzenkörper einen Schwamm erhalten kann, wenn ich ihn einem gewissen Grade von Auflösung und Zersetzung aussetze, wodurch meines Erachtens die Knospe einer ebenfallsigen Auflösung ausgesezt wird, die sie zum weitern Fortwachsen untauglich macht, so bin ich doch so wenig in meine Meinungen verliebt, daß ich sehr gerne Herrn Gärtners Gedanken beitreten, und die meinigen verlassen werde, wenn Beobachtungen und Erfahrungen mich dazu auffodern. Nicht so Herr Willdenow. Er verschweigt ganz die Gärtnerische Theorie, da doch aus seinen andern Werken erhellt, daß er das Werk selbst besizt, sucht nur mich zu widerlegen, und gegen meine aufgestellten Beweise zu behaupten, die Pilze hätten Saamen. Unglücklicher Weise ist das eine abgenuzte

Kriegslist. Denn das ganze Geheimniß besteht darin, daß alle seine aufgestellten Beispiele, und wie er sie aufzustutzen für nöthig fand, der Gärtnerischen Theorie, nämlich der Vermehrung der Pilze durch Knospen, sehr günstig sind. Er will aber den Saamen der Pilze beweisen, und übergeht daher die Gärtnerische Theorie mit Stillschweigen. Es zeigt einen hohen Begriff des Eindruckes, mit dem man auf das Publikum zurück wirket, an, wenn man sich einzubilden im Stande ist, daß man Theorien, Beobachtungen oder Erfahrungen vernichten könne, wenn man sie mit Stillschweigen übergeht. Aber gewiß, Herr Willdenow ist hier in einem Irrthume, und ich glaube sicher, daß man noch mit Achtung von den Theorien des Herrn von Neckers, Gärtners und meiner reden wird, wenn die Saamentheorie der Pilze schon längst wird vergessen seyn. Herr Fibig hat in seiner Einleitung zur Naturgeschichte des Pflanzenreiches ganz anders, und wie ein wahrer Lehrer und Freund der Anfänger in der Pflanzenkunde gehandelt,

da er §. 159. S. 135 — 138 die vorzüglichsten Theorien über die Entstehung der Schwämme aphoristisch vorlegte. Eben so verfuhr Herr Borkhausen in seinem botanischen Wörterbuche zweiten Band, siehe Pilze, und noch mehrere Andere. Denn einem Jeden ist erlaubt, seine Meinungen und Zweifel öffentlich vorzulegen. Aber wer einen Saz als Wahrheit in der Naturgeschichte behauptet, der muß die Existenz des Naturkörpers so klar und bestimmt darlegen, daß nicht er allein, sondern jeder andere fleißige Forscher ihn auffinden kann.

# IV. Kurzer Ueberblick über die Ursachen der so verschiedenen Meinungen das Entstehen der Schwämme betreffend.

## IV. Kurzer Ueberblick über die Ursachen der so verschiedenen Meinungen, das Entstehen der Schwämme betreffend.

Ein jeder wird dem abgewichenen achtzehnten Jahrhunderte die Gerechtigkeit wiederfahren lassen, daß in demselben in der Naturgeschichte wichtige Entdeckungen gemacht, auch bei vielen der Grund zu neuen großen Fortschritten in diesem neunzehnten Jahrhunderte ist gelegt worden. Aber was die Entstehung der Schwämme anbelangt, sind wir noch in der nämlichen Ungewißheit, in welcher alle Urnationen gewesen sind, und wenn es auch Gelehrte gab, die in ihre Entdeckungen und Meinungen über den Ursprung der Schwämme fest gegründet, und so zu sagen, darin verliebt gewesen sind, auch die Kunst verstanden hatten, sich eine kleine

Schule zu bilden, oder sich Anhänger zu verschaffen: so konnten sie es doch nie dahin bringen, die Stimme des Publikums sich zu erwerben, und die Ueberzeugung der unpartheiischen Forscher gieng allemal dahin aus, daß der wahre Ursprung, und die Ursache des Entstehens der Schwämme uns noch unbekannt sey.

Seit der Zeit ich diesem Gegenstande mein Nachdenken gewidmet habe, war mir diese Ungewißheit gänzlich unbegreiflich, bis ich auf die Idee kam, zu muthmasen, daß eben diese Ungewißheit blos daher rühre, weil wir die Schwämme schlechterdings zu Pflanzen machen, und nach diesem festgesezten Grundsatze jene Fortpflanzung festsetzen wollen, die wir im Pflanzenreiche beobachten. Analogisch bemüheten wir uns also, die Vermehrung der Schwämme nach den Gesetzen des Pflanzenreiches aufzusuchen, und so irrten wir in diesem Labyrinthe der Meinungen herum. Denn man wird nicht glauben, daß das alle die Hypothesen sind, die ich über den Ursprung der Pilzen aufgestellt habe; ich habe nur diejenigen berührt, die unter der Menge von Hypothesen

einiges Glück gemacht haben, und die als solche mir bekannt geworden sind.

Unsere Ungewißheit über den Ursprung der Schwämme rührt also nach meiner Meinung ganz allein daher, weil wir von jeher die Pilze unter das Gewächsreich gezählt, und in die Gesellschaft der Pflanzen aufgenommen haben. Den Alten, vorzüglich den Griechen und Römern war diese Meinung sehr günstig. Denn da sie große Verehrer der Generatione aequivoca waren, so waren ihnen die Schwämme eine Hauptstütze ihrer Meinung; weil sie dieselbe bei anhebender Fäulniß hervorsprossen, und gleich mit ihrem schönen Daseyn und in ihrem schönsten Schmucke prangen sahen. Die Ueberzeugung von diesem Entstehen der Schwämme als Pflanzen flößten ihnen daher die Vermuthung ein, daß noch mehr Naturkörper auf diesem Wege ihr Daseyn erhalten könnten, und wahrscheinlich schreibt sich das Sprichwort: Die Verwesung des Einen ist die Entstehung oder Hervorbringerin des Andern, von dieser Meinung der Alten her. Hieraus läßt sich auch die Ursache erklären, warum diese Mei-

nung der Alten sich so eine hohe Zahl von Jahrhunderten erhalten hat; denn sie gründete sich auf Beobachtungen, die man jedes Jahr, ohne sich darum die mindeste Mühe zu geben, wiederholen konnte. Die Beobachtung war also leicht anzustellen, aber die Beurtheilung dieser Beobachtungen und Erfahrungen mußte ihnen mißlingen, weil sie nach meiner Meinung von dem falschen Satze ausgiengen, die Pilze wären eben so gut Vegetabilien, wie die andern Glieder des Gewächsreiches.

Das siebenzehnte Jahrhundert brachte endlich diese Erzeugung durch Fäulniß außer allem Kredit, und in dem achtzehnten Jahrhunderte verwies man dieselbe in das Reich der Unmöglichkeiten, wo sie auch wirklich hin gehört. Aber man ruckte deßwegen in Erkenntniß von dem Ursprunge der Schwämme nicht weiter, ja, um die Wahrheit zu sagen, man gieng hinter sich; indem man wahre Erfahrungen lächerlich machte, Phantomen anhieng, und sich alle nur erdenkliche Mühe gab, diese Phantomen ins wirkliche Leben zu versetzen. Da die Schwämme Glieder oder Theile des Pflanzenreiches blie-

ben, ob man sie gleich auf die unterste Stufe des Gewächsreiches hinbrachte, so wollte man auch hier nach den Gesetzen der Analogie die nämliche Fortpflanzungs-Methode auffinden, die man jedes Jahr bei andern Pflanzen mit mehrerer Gewißheit entdeckte. Hiedurch entstanden nun unter den Gelehrten zwei Hauptfaktionen, an deren Spitze Männer von dem höchsten Ansehen standen.

Die erste hatte zwar einen Mann von geringen, oder vielmehr von gar keinen Kenntnissen zum Heerführer, nämlich Micheli, und es ist noch nicht bekannt, wer eigentlich der Niederschreiber seiner Gedanken war; aber es ist höchst wahrscheinlich, daß dieser Niederschreiber vieles von dem Seinigen dazu gethan hat, um Micheli Hypothese auszuschmücken. Dem sey nun wie ihm wolle, dasjenige, was bei andern längst durch Analogie entschieden war, nämlich Fortpflanzung durch Saamen, durch Geschlechtstheile der Schwämme erzeugt, dieß glaubte Micheli durch Vorzeigung der Geschlechtstheile selbst außer allem Zweifel gesezt zu haben. Er fand anfänglich um so leichter einen

ziemlich allgemeinen Beifall, weil das naturgeschichtliche Publikum durch Analogie zum Schnellglauben hinlänglich vorbereitet war. In der Folge traten Männer von Wichtigkeit dieser Meinung mit voller Ueberzeugung bei, obgleich jeder über die wahren Geschlechtstheile der Schwämme andere Meinnngen hegte, und der eine jenen Theil verwarf, den der andere als männlichen oder weiblichen Geschlechtstheil annahm. Bei allen diesen widersprechenden Meinungen blieb doch der größte Theil des naturgeschichtlichen Publikums dem Saamen der Pilze getreu, weil sie immer die Hoffnung hatten, daß jene Theile bei den unermüdeten Nachforschungen so vieler wahrhaft berühmter Männer noch könnte entdeckt werden, da ja bei dem übrigen Pflanzenreiche beinahe zwei Jahrhunderte erfodert wurden, um das Pflanzen-Geschlecht als wirkliche Wahrheit in die Reihe der Wissenschaften einzuführen. Und wenn die Schwämme wirklich Pflanzen wären, so würde die Hoffnung einer künftig möglichen Entdeckung sehr begründet gewesen seyn.

Schäffer und Gärtner waren die Hauptmänner, die der zweiten Parthei vorstanden; denn sicher weiß ich nicht, da ich Schäffers Werk nicht bei der Hand habe, ob er die Knospenlehre der Schwämme als seine eigene Meinung anführt, oder ob er solche als von andern entlehnt angab. Aber Jos. Gärtner giebt nur Schäffer als jenen Erfinder an, an dessen Meinung er sich nur anschließt. „Inter puras „plantas gemmiparas s. asexuales, Fungi, „primum merentur locum." Denn da er die Schwämme als Pflanzen annahm, aber überzeugt war, daß sie keine Geschlechtstheile hätten, mit welchen sie Saamen erzeugen könnten: so erwählte er den andern Fortpflanzungs-Weg des Gewächsreiches, nämlich die Verlängerung, von der er freilich noch keine wahren Begriffe haben konnte. Denn eine Pflanze kann eine planta gemmipara seyn, und zugleich Saamen zeitigen; ja dieß ist ja der tägliche Fall im Pflanzenreiche, und Beispiele von Pflanzen, die sich bestimmt ganz allein durch Knospen vermehren, sind noch wenige aufgefunden, und das Verlängerungs-Vermögen der Pflanzen

beruht weniger auf den Knospen, sondern vorzüglich auf Verlängerung der Wurzeln, und Verlängerung der Aeste, wie man dieses in dem zweiten Bändchen dieser Abhandlungen deutlich auseinander gesezt findet.

Schäffers und Gärtners Meinung von Fortpflanzung der Schwämme durch Knospen hat aber eben so wenig Wahrscheinliches vor sich, als jene durch Saamen. Und wenn schon Gärtner l. c. sagt: „Unde meridiano sole clarius, „quod granula ista, de vero semine nihil, „praeter formam externam, nacta sint; et quod „rectissime habeat Schaefferus, qui ea jam du„dum ad gemmarum gregem amandanda cen„suit," so ist es doch sicher, und aus seiner folgenden Erklärung, die ich pag. XIV in Introductione nachzulesen bitte, höchst deutlich, daß seine Knospen der Schwämme eben so wenig Knospen-Bildung haben, als die nämlichen Theile die erfoderliche Saamen-Bildung besitzen. Hätte der große Zergliederer der feinsten Saamentheile, Hr. Gärtner, diese eingebildete Schwämme-Knospen mit dem nämlichen Fleiße zergliedert, wie er die Saamen in

ihre

ihre einzelne Theile zerlegt hat: so würde er seinen Irrthum selbst eingesehen, und mit unwidersprechlicher Gewißheit gefunden haben, daß diese sogenannten granula eben so wenig Knospen, als Saamen sind. Denn diese sogenannten granula bestehen aus einer unzählbaren Menge von einzelnen granulis, die sich bei gehörigem Wärmegrade sämtlich in einen feinen Dunst auflösen. Beweis genug, daß sie keinen organischen Bau haben, den doch jeder Körper, und jeder einzelne Theil des Körpers aus dem Pflanzenreiche haben muß, der zur Fortpflanzung und Vermehrung geschickt seyn soll.

Aus diesem kurzen Ueberblicke sehen wir also, daß alle bisherigen Meinungen über die Fortpflanzung der Schwämme ungegründet und irrig waren, und diese sich ewig widersprechenden Meinungen werden so lang fortdauern, als man die Schwämme für wirkliche Pflanzen halten wird. Herr von Necker war der Erste, der dadurch diesen Verwirrungen ein Ende machen wollte, indem er die Schwämme in ein eigenes viertes Reich versezte, welches vierte

Reich er Mittelreich, Regnum Mesomale nennte. s. Traité sur la Mycitologie, par M. de Necker. Hiedurch that er einen bestimmten Schritt vorwärts, indem er die Schwämme von dem Pflanzenreiche wegnahm, und solche in ein zwischen dem Pflanzenreiche und Mineralreiche zu ordnendes viertes Reich, welches er eben deßwegen Mittelreich nannte, hin versezte. Freilich war er ein großer Verehrer der Stufenleiter, und wollte überall die Uebergänge auffinden, durch welche das ganze Naturreich in einem engen Verbande stehen soll. Auch muß man sagen, daß von Necker uns auf eine ganz unnöthige Art mit Vermehrung der Terminologie heimgesucht hat, durch welche er sich einen Namen zu machen glaubte. So z. B. ist Carcithium ein höchst entbehrliches Wort, das den ersten Ursprung der Schwämme uns erklären soll, und uns denselben gar nicht erklärt u. s. w. Aber er sonderte doch die Schwämme durch sein viertes Reich von den andern drei Reichen ab, und sagt unter andern S. 102: „(Les champignons) ne sont point „proprement des plantes à cause, qu'il n'ont

„pas l'ombre d'une véritable fructification ni
„aucun des organes qui constituent propre-
„ment le végétal; de plus ils ne laissent im-
„médiatement après eux, aucune partie propre
„à pouvoir les régénérer chaque année, etc."
Uebrigens gab er uns über die Bildungsart der Schwämme nicht die mindeste Aufklärung; und ob er gleich das Wort Fäulniß mit großem Fleiße vermied, mit welchem er sich an die Systeme der Alten, vorzüglich des Grafen Marsigli wirklich angeschlossen haben würde: so ist doch dasjenige, was er diesem Worte unterschob, beinahe gleichlautend, indem er S. 129 sagt: „La naissance ou la génération
„des champignons, se fait constamment lors-
„que le parenchyme ou le tissu cellulaire des
„plantes, a changé de nature, de forme, de
„fonctions et même de qualités; alors cet in-
„strument du développement, de l'accroisse-
„ment et de la nutrition, s'offre à nos yeux
„sous la figure d'une chansissure, d'une toile
„très délicate gossipiforme, ou semblable à
„une toile d'araignée blanchâtre, enfin com-
„me un aggrégat de filets, de racines fibreuses

„imitant des veines blanchâtres." Denn dieß ist der erste Grad der Fäulniß. Auch suchte er, wie ich schon oben gesagt, den Ursprung der Schwämme in jenen Theilen des Pflanzenreiches, die nach meinen Pflanzen-Zergliederungen ihr Daseyn nicht haben. Bei allem dem muß man dem Herrn von Necker die Gerechtigkeit wiederfahren lassen, daß er der Erste war, der bestimmt erklärte, daß die Schwämme keine Pflanzen sind. Und sein Werk Traité sur la Mycitologie wird immer ein Werk bleiben, das hier Epoche macht, obgleich das naturhistorische Publikum den Verfasser zu seinen Lebzeiten mißkannt hat.

## Ueberblick über meine Hypothese.

Alle Schwierigkeiten, die man bis hieher bei Bestimmung der Entstehung der Schwämme aufgefunden hat, bestehen ganz allein darin, daß man sie für wirkliche Pflanzen gehalten. Dieß sind sie nicht, sondern sie sind nur ein Edukt, vorzüglich des Pflanzenreiches, können aber auch auf die nämliche Art aus dem Thierreiche entspringen, entspringen auch, wiewohl seltener,

aus demselben. Schon dieser gedoppelte Ursprung giebt hinlänglich zu erkennen, daß die Schwämme keine Pflanzen seyn können, da aus dem Thierreiche unmöglich eine Pflanze erzeugt werden kann. Ueberhaupt genommen sind aber die Schwämme, was die größte Zahl anbelangt, Edukte des Pflanzenreiches.

Eben diese Bestimmung zeigt schon, daß Herr von Necker unrecht gehabt hat, ein eigenes Naturreich, Regnum Mesomale, Mittelreich, für die Schwämme zu errichten. Denn Körper jedes der drei Naturreiche haben ihren Ursprung aus natürlichen Zusammensetzungen, Schwämme hingegen sind Folgen von widernatürlichen Verhältnissen, nämlich sie sind Folgen von einer anfangenden Auflösung natürlicher Körper, welche anfangende Auflösung man irrig Fäulniß genennt hat, oder noch nennt, deren fortgesezten Grade aber endlich in Fäulniß übergehen. Körper aber, die aus Zersetzung eines andern Körpers entstehen, sind keine natürliche Körper mehr, sondern sind eine Art künstlicher Zusammensetzung. Diese Art künstlicher Zusammensetzung nennt man Eduk-

ten, wenn sie ihre Natur nicht beträchtlich abändern, Produkten hingegen dann, wenn sie ihre ursprüngliche Natur ablegen, und durch diese Abänderung eine Neue annehmen.

Das Pflanzenreich liefert uns eine Menge Edukten. Alle Harze, Gummi u. d. gl. sind Folgen eines widernatürlichen Zustandes des Pflanzenreiches; denn eine Pflanze giebt in ihrem gesunden Zustande nichts ab, sondern sie bedarf dieser Theile miteinander zu ihrem Wachsthume in die Länge, Dicke, oder zum Saamen-Erzeugen oder Zeitigen, oder zu ihren Verlängerungen. Diese sämtliche Ausschwitzungen folgen entweder freiwillig bei schadhaft gewordenen Bäumen, oder die Pflanzen werden durch die Kunst gerizt, oder scarificirt; bei andern wird solcher mit Zerstörung der Pflanze selbst ausgepreßt u. s. w. und gewonnen, z. B. Zucker. Von diesen Edukten unterscheiden sich die Schwämme dadurch, 1) daß sie Folgen von einer anfangenden Zersetzung jenes Pflanzentheiles sind, auf dem sie entstehen. 2) Daß wahrscheinlich mit den aus zersezten Pflanzentheilen herrührenden Substanzen

sich noch andere verbinden, und hiedurch nach S. 61. 6) neu gebildete Wesen entstehen. Diese Schwämme unterscheiden sich also von den Harzen, Gummi u. a. dadurch, daß leztere nur von kränklichen Pflanzen freiwillig, von gesunden aber durch die Kunst hervorfließen, erstere aber nur auf Pflanzentheilen hervorkommen, die zwar ihres Pflanzenlebens beraubt, aber noch nicht vertrocknet sind, daher entweder der Pflanzensaft selbst in Stockung gerathen ist, oder die Nässe des Pflanzensaftes mit andern Feuchtigkeiten vermischt, die Zersetzung der Theile befördert, deren erhöhter Grad wirkliche Fäulniß wird.

Ein dritterer, und noch wichtigerer Unterschied zwischen Harzen u. s. w. und Schwämmen besteht darin, daß erstere als bloße Ausflüsse von noch gesunden Säften keine bestimmte Form annehmen, die Schwämme hingegen als Folgen der Beraubung des Pflanzenlebens, und wahrscheinlich durch Vereinigung mit andern Theilen eine neue Bildung erhalten, welche neue Bildung eigentlich die Hauptursache ist, warum man über die Natur der Schwäm-

me bisher in Ungewißheit blieb, und weßwegen auch viele Naturforscher eine Abneigung fühlen werden, meiner Hypothese Glauben zu schenken; eine Beistimmung, die ich für das erste noch nicht erwarte, und die erst eine Folge der Zeiten seyn wird, wenn sich das Wunderbarscheinende von meiner Idee wird abgewischt und verloren haben. Das spinnartige Gewebe auf Pflanzentheilen, die zwar des Lebens beraubt, aber nicht vertrocknet sind; das Entstehen desselben, welches in einem Ausfahren bestand; dann meine Erfahrungen über das Ausfahren der Schwamm-Materie u. d. m. haben mich auf die ganz natürliche Idee gebracht, das Entstehen, und die fernere Bildung der Schwämme eine vegetabilische Crystallisation zu nennen. Zu dieser Idee einer solchen Crystallisation war mir die Meinung des Herrn Kölreuters behülflich, der die Vermischung der männlichen und weiblichen Saamen-Feuchtigkeiten einer Crystallisation verglich, wodurch, wie bei sauern und alkalinischen Salzen, eine neue Mischung entsteht; bei den Pflanzen hingegen auf die nämliche Art

durch die Vermischung der Saamen=Feuchtigkeiten ein dritterer Körper gebildet wird, der in seiner mehr angewachsenen Gestalt der Pflanzenkeim (embryo) wird. Bald nach der Bekanntmachung meiner Abhandlung, nämlich im Nachsommer 1789, besuchte mich der Herr von Reynier, der damals in Paris wohnte, hier im botanischen Garten. Er hatte bereits damals schon einen französischen Auszug meiner Abhandlung verfertigt, und wollte, da er auf seiner Reise in meiner Nähe war, darüber mündlich mit mir sprechen. Auf meine Bemerkung, daß das Wort Crystallisation in Deutschland zu sonderbaren Vermuthungen Anlaß gegeben, war er darüber erstaunt, und versicherte mich, daß die französischen Gelehrten keinen Anstand genommen, meiner Crystallisations-Idee ihren Beifall zu geben, da schon Mehrere vor mir sich dieses Ausdruckes bedient hätten, und daß unter andern der berühmte la Metherie schon vor mehreren Jahren den Ursprung des Agaricus daher leiten wollen. Ich ersuchte Ihn, diese Stelle in dem Journal de Physique bekannt zu machen. Aus diesem Journal ist dieser Auf-

saz in das Magazin für Botanik 12. St. S. 148 eingerückt worden, welche Stelle ich hier ganz einrücke. „Ein französischer Auszug aus Hr. „Regr. Medicus Abhandlung über die Entste„hung der Schwämme (Pilze) findet sich von „Reynier im Journal de Physique 1789. und „Dspr. d. Journ. 1789. Decemb. S. 346 - 55. „mit folgender Anmerkung von R. — Mr. Me„dicus croit être le prémier qui ait adapte le „mot Crystallisation aux êtres organisés, mais „un de nos plus celebres physicens l'a em„ployée dans le même sens il y a plusieurs an„nées, et il regarde la reproduction des êtres „vivans, comme une vraie crystallisation. „Voici comme il s'exprime au sujet des aga„rics. „Ne pourroit on pas soupconner que „les agarics ont une origine approchante (aux „crystallisations)? Ils ne viennent la plupart „que sur des bois qui commencent à se pour„rir. Ne seroit-ce pas aussi des émanations, „des vapeurs elevées de ces bois qui se cry„stallisent ainsi? On ne decouvre dans l'aga„ric rien qui approche de ce que nous voyons „dans les autres végétaux: on n'y apperceoit ni

„vaisseaux, ni liqueur, ni parties de la fructi-„fication. Il est applique sur les bois, mais „sans racine. . . .” Vues physiologiques „sur l'organisation animale par M. „de la Metherie pag. 406. c'est en moins „de paroles le même sentiment de M. Medicus.”

So wie die Stelle da steht, sollte man beinahe glauben, Herr von Reynier wollte mir die erste Anwendung des Wortes Crystallisation streitig machen, so aber seine Meinung nicht war. — Bei allem dem muß ich doch sagen, daß sich die Anwendung des Herrn la Metherie von meiner Anwendung beträchtlich unterscheide. Denn er bediente sich des Wortes Crystallisation, um die Bildung des Agaricus dadurch zu verständlichen, der nun nach meinen Bestimmungen keine Pflanze ist. Kölreuter hingegen, von dem ich das Bild entlehnte, und Gärtner gebrauchten dasselbe, um dadurch die Entstehung des Pflanzen-Embryo zu versinnlichen. Nun ist aber der Embryo ein wahrer Pflanzentheil, die Schwämme hingegen sind keine Pflanzen; folglich gebührt Herrn la Metherie die Ehre, die Bildung der Schwämme

zuerst durch das Wort Crystallisation begreiflich gemacht zu haben.

Doch ich will mich hiebei nicht länger aufhalten, weil es noch zur Zeit wahrscheinlich unmöglich ist, die Gelehrten, die für den Schwam̃-Saamen eingenommen sind, von dieser Meinung abzubringen. Die Hauptsache besteht auch nicht darin, wie die Schwämme sich bilden, denn diese Frage ist erst die zweite. Die erste und Hauptfrage ist diese: sind die Schwämme Pflanzen? Wird man sich erst von der Unwahrscheinlichkeit, oder gar von der Richtigkeit dieser Frage überzeugt haben, dann wird man ehender geneigt seyn, auf den Bildungstrieb der Schwämme nachzudenken, und nun mit unbefangenem Auge die Natur zu beobachten, und in ihrer geheimen Werkstätte zu belauschen. Zur Entscheidung der ersten Frage wird jenes vieles beitragen, wenn man dasjenige reiflich überlegt, was ich S. 70 dieses dritten Bändchens angeführt habe, aus welchem höchst wahrscheinlich wird, daß die nämlichen Ursachen, die im Pflanzenreiche Schwämme hervorbringen, solche im Thierreiche ebenfalls entstehen machen.

## Erste Beifuge.

### Die Schwämme können keine Pflanzen seyn.

In den Novis Commentariis Academiae Scientiar. Imperialis Petropolitanae Tom. XIX. pag. 373 erzählt uns Pater Cibot die Geschichte eines Sinesischen Pilzes, der hier in der Geschichte der Schwämme sehr viel Aufklärung giebt. Da ich diesen Band nicht vor mir habe, setze ich den Auszug aus demselben her, der in dem 4ten Bande S. 19 der physikalischen Bibliothek von J. C. Erxleben steht. — „Der „Pater Cibot, ein Sinesischer Missionar, be„schreibt zuerst den Pilz Mo-Ku-Sin der „Sineser. Er heißt auch mit einem gewöhn„lichen Namen Kuei-pi-ki-tsu, und wächst „in der warmen Jahrszeit nach dem Regen „in schattichten, niedrigen und feuchten Ge„genden, so daß er in zwölf Stunden ganz „ausgebildet ist, worauf er sogleich verwelkt „und Spuren der Fäulniß zeigt, wenn nicht, „wie gemeiniglich geschieht, verschiedene auf „diesen Pilz sehr begierige Insekten ihn vor

„Ende seines Wachsthumes schon vernichten.
„Er wächst an faulen Maulbeerbaumwurzeln,
„und stinkt nach Hühnerkoth, zumal wenn er
„ausgewachsen ist" u. s. w.

Ich habe dieß schnelle Entstehen und Vergehen dieses Sinesischen Schwammes mit Fleiß hier angeführt, weil derselbe in kurzem Inbegriffe das Ausdauerungs-Vermögen der Pilze ausdrückt Denn sie kommen meist im Herbste nach einer feuchten warmen Witterung sehr schnell zum Vorscheine, dauern eine kurze Zeit, verfließen alsdann, und gehen in Fäulniß über. Alles dieß sind Charaktere, die genau angeben, daß sie keine Pflanzen sind, zu welchem Reiche man sie bisher nach meiner Meinung sehr irrig gezählt hat. Der Pflanzen-Saamen entwickelt und verlängert sich stufenweis in eine neue Pflanze, und wenn diese Pflanze ihren Lebenslauf geendigt hat, geht sie eben so wenig in eine schnelle Fäulniß über. Im Gegentheile ist es ein charakteristisches Kennzeichen des Pflanzenreiches, daß die einzelnen Pflanzen, wenn ihre Säfte in denselben auftrocknen, und ihnen in diesem aufgetrockneten Stande ver-

bleiben, höchst ausdauernd sind. Was also schnell entsteht, und eben so schnell vergeht, kann unmöglich eine Pflanze seyn; noch weniger kann jenes in das Gewächsreich gehören, was eben so schnell verfließt, und in Fäulniß übergeht. Selbst jene wenige Schwämme, die sich eine lange Zeit erhalten, z. B. der Feuerschwamm (Boletus igniarius), haben dieß Erhaltungs-Vermögen ganz allein ihrem saftleeren Zustande zu verdanken; abermals ein Charakter, die Schwämme vom Pflanzenreiche gänzlich auszuschließen. Denn saftleere Pflanzen gehen in eine Zerstäubung leicht über, z. B. vor Alter eingegangene Bäume, u. s. w. Wenn sich hingegen Pflanzen lang und beinah ewig dauernd erhalten sollen, so muß in denselben der Pflanzensaft verbleiben, mit den Pflanzenfasern innigst verbunden, und auf ihnen aufgetrocknet seyn.

Da nun die Pflanzen regelmäßig und stufenweis sich entwickeln, und wenn man sie fällt, oder abschneidet, sich sehr lange erhalten, wenn der Nahrungssaft mit den Fasern verbunden bleibt, und mit ihnen aufgetrocknet ist;

die Schwämme hingegen schnell entstehen, eben so schnell vergehen, und durch Fäulniß verfließen, oder wenn sie länger dauern sollen, gänzlich saftleer seyn müssen: so ist aus diesen sich ganz entgegengesezten Charaktern auffallend deutlich und klar, daß Pflanzen und Schwämme nicht Geschöpfe einerlei Art seyn können, ich daher mit dem größten Rechte die Folgerung festgesezt habe, daß die Schwämme aus dem Pflanzenreiche gänzlich verwiesen werden müssen.

## Zweite Beifuge.

### Die Schwämme können keine Pflanzen seyn.

Histoire de l'Académie Royale des Sciences. Année 1769. s. Errlebens physikal. Bibliothek. I. B. S. 87. — Da ich gegenwärtig diesen Theil der Pariser Akademie nicht bei Handen habe, benutze ich den kurzen Errlebischen Auszug der hier in Frage seyender Abhandlung. „Herr Fougeraux de Bondaroy handelt von den

„Insekten, worauf man Pflanzen (wahrschein„lich ein Druckfehler, und sollte Pilze heißen) „findet. Besonders auf den vor ihrer gänzli„chen Entwickelung gestorbenen Cikaden zu „Martinique und den umliegenden Inseln fin„det man Käulenpilze (Clavariae), aus denen „mehr Aufsehens gemacht worden war, als „sie verdienten. Denn was ist so außerordent„liches dabei, daß auf einem todten Thier ein „Pilz wächst."

Um diese Meinung von Erxleben besser zu verstehen, muß man seine Anfangsgründe der Naturgeschichte, zweite Auflage, die 1773 herauskam, mit dieser oben angeführten Stelle vergleichen. s. S. 361. §. 563. „Von der Fruk„tifikation der Pilze ist man eben so wenig „unterrichtet, und es ist auch noch nicht völlig „ausgemacht, ob sie ins Pflanzen- oder in das „Thierreich gehören." Bekanntlich hat nach S. 27 dieses dritten Bändchens D. C. A. Büttner zwanzig Jahre vorher den thierischen Ursprung der Schwämme, als eine neue Hypothese aufgestellt, die anfänglich viel Beifall fand. Und es scheint, daß Erxleben sich ebenfalls in

der Folge zu dieser Hypothese hingeneigt, weil er einige Jahre später nichts außerordentlich dabei fand, wenn man auf todten Insekten Pilze findet. Noch glücklicher war Dr. Peysonel nach seiner Meinung, der in dem der Londner königl. Gesellschaft den 1. März 1757 übergebenen Aufsatze sogar das Thier beschrieb, welches nach seiner Versicherung die Schwämme baut. Wer begierig ist, diesen Roman zu lesen, findet solchen in Philos. Transact. Vol. L. 78. pag. 592. — Joh. Ellis hat hierauf in den Philosophical Transaction Vol. LV. auf eine andere Art diesen Roman fortgesezt, und nach ihm ist „der Schwamm ein Thier seiner eige„nen Art, das so viele Mäuler als Löcher, „oder Enden der Röhren hat, welche sich auf „der Oberfläche endigen. Durch diese empfängt „das Thier seine Nahrung, und giebt wie die „Polypen seine Excremente wieder von sich." Dem berühmten Grafen Marsigli nahm Ellis es sogar sehr übel, daß er, da er doch in seiner Histoire physique de la Mer, pag. 53. bessere Kenntnisse gezeigt haben soll, dennoch dabei blieb, daß die Schwämme Gewächse wären.

„Wenn man ihm die damals herrschende Mei-
„nung zu gut hält, nach welcher die
„Schwämme Gewächse wären: so
„muß man sagen, daß er, der Graf Marsigli,
„der Wahrheit näher gekommen ist, als Dr.
„Peysonel.“ Dieß sind Ellis eigene Worte, und wenn man ganz kaltblütig ist, muß man erstaunen, was die unglückliche Hypothese von der Stufenleiter für traurige Folgen gehabt hat, indem man dadurch genöthigt war, nicht allein jedem Naturkörper sein ihm gehöriges Reich anzuweisen, sondern auch die Uebergänge aus einem Reich in das andere aufzusuchen.

Heute zu Tage ist man von der großen Gewißheit, worin man sich in dem Jahre 1750 bis 1770 befand, ganz zurückgekommen, Niemand denkt mehr an den thierischen Ursprung der Schwämme, sondern man versezt sie nun mit eben so großer Bestimmtheit in das Pflanzenreich; eine Versetzung, die damals Ellis dem Grafen Marsigli so höchlich übel nahm.

Da indeß ganz richtig ist, daß auf den Puppen verschiedener Insekten, auch auf sonstigem

Fleische zu Zeiten Schwämme hervorkommen: so ist schon hieraus klar, daß die Schwämme keine Pflanzen seyn können, indem das Thierreich keine Pflanzen hervorbringen kann. s. 3tes Bändchen S. 26.

## Dritte Beifuge.

### Die Schwämme können keine Pflanzen seyn.

Der berühmte Joh. Jak. Ferber, in seinen Briefen aus Welschland an Herrn von Born S. 135, erzählt uns folgende Geschichte, für deren Richtigkeit uns der Namen des berühmten Verfassers bürget. „Die sogenannte Pietra fongaja ist ein weißer stalactitartig zusammengesinterter Kalchtuff, den man in den „Kalchgebirgen im Neapolitanischen, welche „mit Romagnien gränzen, gräbt, und die Eigenschaft hat, zu allen Zeiten des Jahres „eßbare Schwämme auswachsen zu lassen, wenn „man ihn in einen feuchten Keller legt, und „mit Wasser begießt. Solches kommt daher,

„weil dieser Kalchtuff allerhand kleine Wur=
„zeln und Fasern von Gewächsen, und darun=
„ter vermuthlich auch die kleinen Saamen und
„Aeuglein von Schwämmen in sich eingeschlos=
„sen hält, welche durch die Nässe hervorwach=
„sen. Man bedienet sich dieser Steine in ei=
„nigen vornehmen Häusern zu Neapel und zu
„Rom. Es giebt auch eine erhärtete Gewächs=
„erde (Humus) von eben dieser Eigenschaft
„und Orte, die ich bei Herrn Fabrini in der
„Münze zu Florenz gesehen."

Dieser Brief ist vom 2ten Februar 1772, und den damaligen Zeiten müssen wir es zu gut halten, daß Ferber hier die Stelle einge=schoben, nämlich daß vermuthlich in diesem Steine auch die kleinen Saamen und Aeuglein von Schwämmen mit eingeschlossen gewesen wä=ren. Denn daß sich Saamen unter der Erde lange Jahre, wenn sie nur nicht sehr feucht liegen, erhalten, und alsdann sanft unter die Erde gebrachte Pflanzen hervorbringen können, ist zwar eine bekannte Erfahrung, aber daß sie die nämlichen Eigenschaften be=halten, wenn sie mit einer steinartigen Masse

umgeben sind, dieß ist sowohl ganz unbekannt, als unwahrscheinlich. Und von dem Ausdauerungs-Vermögen der Knospen ist so etwas schlechterdings nicht bekannt, noch dasselbe wohl möglich. Dieses kleine Einschiebsel abgerechnet, da ja überhaupt kein Schwamm-Saamen existirt, und so er auch nur als seine Vermuthung beigefügt, ist die ganze Stelle höchst merkwürdig, und nach meiner Meinung belehrt sie uns, daß zur Schwammbildung aus dem Mineralreiche, wie ich solches schon S. 63 gemuthmaset habe, Stoffe erfoderlich sind, folglich die beiden andern Reiche ebenfalls zur Bildung der Pilze mit beitragen. Denn wie wäre es sonst möglich, daß der aus den Neapolitanischen Kalchgebirgen herrührende Stein, in welchem nur kleine Wurzeln und Fasern von Gewächsen enthalten seyn sollen, das ganze Jahr in einem feuchten Keller aufbewahrt, und mit Wasser begossen, Schwämme abliefern könnte, wenn die wenigen Pflanzentheile, die in einem solchen Steine enthalten sind, der einzige Schwammstoff wären? Dieser wenige Pflanzen-Schwammstoff würde sicher bald er-

schöpft seyn; und da diese Steine gleichwohl das ganze Jahr Pilze abliefern: so wird es wenigstens mir höchst wahrscheinlich, daß der Kalch und das Wasser zur Bildung desselben beträchtlich mit beitragen. Ich habe auch bemerkt, daß Schwämme, die in Astlöchern sich bilden, welche in anfangende Auflösung übergehen, und in welche der Wind Staub und Erde nach und nach eingeführt hat, ganz andere Schwämme hervorbringen, als jene sind, die aus dem bloßen Holze sich erzeugen. Leztere Schwämme sind gemeiniglich trocken, hart, und ausdauernd, da hingegen die erstern verfließen und vergehen, doch nicht so schnell als jene, die auf dem flachen feuchten Boden hervorkommen.

## Vierte Beifuge.

### Künstliche Hervorbringung von Schwämmen.

Von einer Feuerschwamm-Fabrique des Jägers Irmisch auf dem fürstl. Schwarzburg-

Rudolstädtischen Schlosse Strausberg. (Auszug aus dem Briefe eines Reisenden.) — Das Schloß Strausberg, welches auf einem aus lauter Muschel-Marmor bestehenden Gebirge lieget, ist von allen Seiten mit Waldung umgeben. Hier wird der Schwamm von eben genanntem Jäger durch Kunst in einem Garten erzeugt. Wir fanden hiebei einige 20 Schrote von der sogenannten Wasser- oder Schwammbuche mit Rasen bedeckt, an einem wässerichten Orte; diese Schrote werden beständig feuchte erhalten, weßwegen auch der auf selbigen liegende Rasen bei trockner Witterung begossen werden muß; unter diesen Umständen wächst der Schwamm aus der Rinde des Schrotes hervor, und man kann jährlich 6 bis 7 Erndten thun.

In eben dieser Gegend werden auch häufige Trüffeln gefunden; dieser Jäger hat schon mehrmalen 80 bis 100 Pfund seinem Fürsten nach Rudolstadt geliefert, und erhielt für jedes Pfund 12 Groschen Sucherlohn. Fabri und Hammerdörfer hist. geogr. Monatschr. 1788. Januar. S. 78.

Ich habe diesen Aufsaz aus dem Magazine für Botanik von J. J. Römer und P. Usteri, IV. St. S. 182. entlehnt, und keine weitere Nachricht über den Fortgang dieser Anstalt. Indeß bezweifle ich die Möglichkeit einer solchen künstlichen Erzeugung ganz und gar nicht, da ich ja in diesem 3ten Bändchen S. 53. 54 und 55 ähnliche künstliche Erzeugungen hervorgebracht habe. Ja ich glaube, daß diese künstliche Erzeugung, besonders des Feuerschwammes, einträglich seyn würde, wenn er nicht freiwillig so häufig hervorkäme. Nach Hilds Handlungs-Zeitung 1791. S. 127. sollen ganze Wägen voll roher Schwämme aus Böhmen nach Ulm gebracht werden, um sie daselbst zu Feuerschwämmen zuzubereiten. Auch in den Waldgegenden ist diese Sammlung eine Beschäftigung der Holz-Arbeiter, und wenn sie den Schwamm gesammlet haben, weichen sie ihn in eine Lauge von Urin und Asche ein, trocknen ihn, klopfen darauf denselben, und durchnetzen ihn von Neuem mit einer mit etwas Salpeter versezten Lauge, damit er desto leichter Feuer fängt.

Ob ich gleich überzeugt bin, daß die Erzeugung der Schwämme nie eine Handlungs-Spekulation werden können, weil sie freiwillig in der ihnen geeigneten Zeit, und häufig hervorkommen: so wünschte ich gleichwohl, daß Versuche dieser Art von Naturforschern, vorzüglich von Pflanzen-Physiologen angestellt werden möchten, da von diesen mehr Aufklärung zu erwarten ist, als von allen bisherigen Bemühungen, die Natur und Entstehung der Schwämme zu entziffern. Bei wirklich angestellten Versuchen kann man, wenn man anders ein redlicher Mann ist, nichts anders, als den wirklichen Erfolg angeben. Bei Beobachtungen mengt sich aber oft wider unsern Willen die vorgefaßte Meinung mit ein; man glaubt, durch diese Brille verleitet, Sachen zu sehen, die doch wirklich nicht da sind, oder läßt sich bewegen, den Gegenstand so lang hin und her zu zerren, und zu drehen, bis man seine vorgefaßte Meinung der Beobachtung angepaßt hat.

Ueber die

# Saftbewegung im Pflanzenreiche.

---

## Anhang.

---

# Ueber die Saftbewegung im Pflanzenreiche.

## 1. Ursachen, warum man in der Saftbewegung der Pflanzen noch in Ungewißheit ist.

Es ist merkwürdig, daß man am Anfange des neunzehnten Jahrhunderts noch in der Lage ist, zu untersuchen, 1) was man von der Saftbewegung im Pflanzenreiche weiß, 2) ob dasjenige, was man bisher darüber gelehrt hat, wahr sey, 3) und wenn dieß nicht ist, den Gang dieser Bewegungen, und die Triebfedern derselben zu enträthseln. Eigentlich sollte diese Frage längst entschieden seyn, besonders wenn man den rastlosen Eifer in Erwägung zieht, mit welchem die Naturgeschichte, vorzüglich jene des Pflanzenreiches seit so außerordentlicher Zeit betrieben wird. Diese Frage würde mich

wirklich längst entschieden seyn, wenn man die weisen Vorschläge eines Baco von Verulam befolgt, die Natur allein und selbst befragt, und nicht klüger, als dieselbe hätte seyn wollen. Aber der langsame Weg der Erfahrung ist eines Theils den Meisten zu beschwerlich, andern Theils war dasjenige, was Viele sehen, ihnen zu einfach, zu kunstlos, und sie konnten sich nicht herabstimmen, dasjenige für wahr zu halten, was sie beobachtet hatten, weil sie eine viel mehr zusammengesezte Maschinerie vermutheten, als dasjenige war, was ihre Beobachtungen sie belehret hatten. Man fand es daher für geeigneter, blendende Hypothesen aufzustellen, diesen hie und da einige Erfahrungen anzupassen, sich so selbst zu täuschen, zulezt aber diese Hypothesen als unumstößliche Wahrheiten anzunehmen. Und da diese so entstandene Hypothesen einen allgemeinen Beifall erhalten, und in den Meinungen der Menschen so tiefe Wurzeln gefaßt hatten: so wagten es gar Viele in der Folge nicht einmal mehr, ihre Erfahrungen, die mit denselben im Widerspruche standen, dem prüfenden Pu-

blikum vorzulegen, weil es eine sehr gewagte Sache um den Schriftsteller-Ruf ist, wenn man von der allgemein geschäzten Meinung abgeht, selbst dann, wenn man mit den Zeugnissen der Natur ausgerüstet, seine Gedanken zu begründen weiß. Ich selbst war aus dieser Ursache lang sehr schüchtern, meine Erfahrungen und Beobachtungen hierüber dem Urtheile des Publikums vorzulegen, und ich würde wahrscheinlich heute noch Anstand nehmen, solche hier vorzutragen, wenn die Herausgabe der Pflanzen-Physiologie mich nicht verbände, diesen wichtigen Gegenstand nach meinem Gesichtskreise abzuhandeln. Ehe ich mich aber hierin einlasse, will ich zuvörderst die Hindernisse ein wenig beleuchten, die der Entdeckung der Saftbewegung des Pflanzenreiches zeither im Wege gestanden sind.

### 2. Haupthinderniß. Die Hypothese der Stufenleiter.

Eine der wichtigsten Hindernisse, die Saftbewegung des Pflanzenreiches zu entdecken, wär die berühmte Hypothese der Stufenleiter;

vermöge welcher alle Naturkörper in einer sichern Verbindung miteinander stehen sollen. Diese unglückliche Hypothese hat unsere Kenntnisse in ein undurchdringliches Dunkel verhüllt; überall wollte man in dem Pflanzenreiche die nämliche Organisation, wie in dem Thierreiche entdecken, und der wirklich einfache Gang der Lebensgeschichte des Pflanzenreiches war unsern Pflanzen-Physiologen offenbar zu unwahrscheinlich, und sie daher immer der Meinung, daß sie sich müßten geirrt haben. Ich selbst habe in meiner den 5. November 1774 gehaltenen öffentlichen Vorlesung: Ueber die Lebenskraft, mich verleiten lassen, dieser Meinung beizupflichten, da ich S. 23 sagte: „Daher ist hier nur das Mehr und das Weniger, das den Unterschied macht; der Pflanzenbau ist einfacher, die Lebenskraft begränzter. Das Thier hat schon einen künstlichern Bau, und seine Lebenskraft hat schon mehrere Ausdehnung. Daher sind die Gränzen beider Reiche so unbestimmt: sie schwimmen ineinander hinein, und die Mittelgattungen sind so beschaffen, daß der eine Naturkündi-

„ger sie für Pflanzen, der Andere für Thiere „hält" *). Ein Zeitraum von beinahe dreissig Jahren, und die in diesem langen Zeitraume angestellten Erfahrungen und fortgesezten Beobachtungen haben mich aber anders zu urtheilen gelehrt, und was die Stufenleiter anbelangt, stimme ich nun der Meinung des ältesten Mitgliedes der hiesigen Akademie der Wissenschaften, unsers Herrn Collini bei, der in seiner Abhandlung sur la chaine graduelle des êtres naturels, Vol. VI. physic. Act. Acad. Theod. Palat. pag. 280 sagt: Concluons, que la chaîne „graduelle des êtres naturels est un objet de „contemplation philosophique; qu'il ne faut „pas la prendre à la lettre, et en faire une chaîne „matérielle; qu'il faut la considérer figuré-„ment; et que c'est vains présomption que „de vouloir ranger en une systeme graduel „et nuancé tout ce que l'Eternel a créé; tan-„dis que de ces choses créées nous n'en con-„noisons peut-être pas la cent-millieme par-„tie. Concluons, que quand on ne sait pas

*) s. erstes Bändchen. S. 203.

„bien encore comment s'est formé le globe, „quand on ne peut pas encore diviner les „grandes vissitudes qui l'ont agité et ébranlé, „il ne faut pas prétendre connoître le fil, la „suite et la chaîne de tous les êtres qui l'ha- „bitent et de toutes les substances qui le „composent."

### 3. Die Physiologie des Pflanzenreiches ist von jener des Thierreiches sehr verschieden.

Ehe man also über die Saftbewegung im Pflanzenreiche sich einlassen kann, muß man zuvörderst den ganz wahren Saz aufstellen, nämlich daß zwischen dem Thier- und Pflanzenreiche gar keine Uebereinstimmung statt habe, daß die Lebensgeschichten dieser beiden Reiche ganz verschieden von- und untereinander sind, und daß man aus Erfahrungs-Säzen eines Reiches keine Folgerung auf das andere ziehen dürfe. Um den Abstand zwischen beiden Reichen desto leichter begreiflich zu machen, will ich hier einige Punkte jener Charakteristik anführen, welche das Pflanzenreich und das Thier-

reich wesentlich voneinander absondern, vorher aber den vielleicht einzigen Gegenstand anführen, worin beide Reiche eine große Aehnlichkeit miteinander haben. Und dieser ist das Begattungs-Geschäft, Erzeugung eines Embryo, Vollkommenwerden des Saamens, und Hervorbringung jener Art Pflanzen aus derselben, welche der Saamen abgeliefert hat. In dieser Vermehrungsart der Pflanzen ist eine überaus große Uebereinstimmung mit jener Vermehrungsart des Thierreiches, welche Uebereinstimmung so groß ist, daß man sogar zur Begattungszeit der Pflanzen eine gewisse Neigung zur Begattung, eine Art Empfindlichkeit wahrnimmt, wie ich dieß alles im ersten Bändchen dieser Pflanzen-physiologischen Abhandlungen darzuthun beflissen gewesen. Aber sogar in dieser ist, wie ich bald anführen werde, ein wesentlicher Unterschied bemerkbar, in allen übrigen ist die Lebensgeschichte des Thierreiches gänzlich von der Lebensgeschichte des Pflanzenreiches verschieden; es wäre zu weitschichtig, dieß hier weitläufiger auseinander zu

setzen, und es wird hinlänglich seyn, nur einige derselben kürzlich zu berühren.

## 4. Einige Haupt-Charaktere, die das Pflanzen- und Thierreich wesentlich voneinander absondern.

1) Selbst in dem so viel Uebereinstimmung habenden Begattungs-Geschäfte ist zwischen dem Thierreiche und Pflanzenreiche ein wesentlicher Unterschied, nämlich im Pflanzenreiche werden jedes Jahr sämtliche Geschlechtstheile abgeworfen, so bald durch die Vermischung der männlichen und weiblichen Feuchtigkeiten der Saamen belebt, und selbiger zum Fortwachsen und Reifwerden geschickt gemacht worden ist. Im Pflanzenreiche müssen also jedes Jahr neue Begattungs- und Saamen-Werkzeuge gebildet werden, da hingegen in dem Thierreiche diese Werkzeuge von der Geburt an bis zum Absterben immer die nämlichen, folglich ausdauernd und bleibend sind.

2) Aber außer der Vermehrung durch Saamen ist die Vermehrung durch Verlängerung im Pflanzenreiche eben so häufig, als jene durch

Saamen. Denn außer den kurz vegetirenden Pflanzen und den Nadelhölzern vermehren sich alle übrigen Gewächse eben so leicht durch Wurzelung, als durch Saamen. Ja es giebt gar viele Pflanzen, die zwar die männlichen und weiblichen Begattungs-Werkzeuge in höchster Vollkommenheit besitzen, und gleichwohl höchst selten zeitige Saamen hervorbringen, weil die Vermehrung durch Wurzelung so mächtig ist, daß der Pflanze kein Vermögen übrig bleibt, auch noch Saamen hervorzubringen. Denn giebt es Pflanzen, die sich ausschließlich ganz allein durch Wurzelung vermehren, und deren Begattungs-Werkzeuge wegen Verkrüppelung unvermögend sind *). In dem Thierreiche hingegen beruht alle Vermehrung auf der Begattung. Und wenn bei den Polypen eine Vermehrung durch Theilbarkeit vorgeht, so erheischt diese Vermehrung eine Ergänzung, da hingegen in dem Pflanzenreiche diese Vermehrung nur einfache Verlängerungen sind.

---

*) s. das ganze zweite Bändchen.

3) Denn besteht ein höchst wichtiger charakteristischer Unterschied in dem Aufhören des Lebens in beiden Reichen. So bald als in dem Thierreiche das Leben eines Einzelnen wirklich aufgehört hat: so ist das Leben nicht allein gänzlich erloschen, sondern die unmittelbare Folge desselben ist Fäulniß, daher in dem Thierreiche Tod und Fäulniß in unmittelbarer Verbindung stehen. Ganz anders ist es in dem Pflanzenreiche. Ein Baum im Herbste oder Winter von seinen Wurzeln getrennt, ein Ast von dem Baume in der nämlichen Zeit abgeschnitten, hört deßwegen nicht auf zu leben, sondern seine Organisation kann noch lange fortdauern, und bei wiederkehrendem Frühlinge kommen seine Säfte in neue Bewegung, ja sie schlagen sogar öfters aus, treiben manchmal Blätter, ja Blüthe; wenigstens kommt der Saft in solche Bewegung, daß man die Rinde leicht davon losschälen kann. Ja Pfropfreiser im Herbste oder Winter vom Baume abgenommen, können im Frühjahre mit dem sichersten Erfolge aufgesezt werden, und in neue Bäume sich verlängern oder umändern. Selbst

Pflanzen, besonders holzartige, gehen in keine Fäulniß über, wenn ihr Pflanzenleben wirklich und gänzlich geendiget wird, sondern sie sind beinah ewig dauernd, wenn man sie in die erfoderliche Lage bringt. Was die Pflanzen-Zersetzung am meisten befördert, ist gänzliche Ausleerung von allen in ihnen befindlichen Säften; abermals ein entgegengesezter Fall im Thierreiche, wo gerade diese Vertrocknung ein Erhaltungsmittel des abgelebten Körpers werden kann.

4) Ein anderer charakteristischer Unterschied zwischen beiden Reichen besteht in den eigends gebildeten und eigends organisirten Gefäßen des Thierreiches, die zum Kreislaufe des Blutes und übrigen Säften bestimmt sind, da in dem Pflanzenreiche nur kanalartige Höhlungen existiren, und in denen der Pflanzensaft nur aufsteigt, und gar nicht umläuft. Doch da ich vorzüglich im 10ten Absatze hievon handle, so übergehe ich hier diesen Unterschied genauer auseinander zu setzen.

Also auch in jenen Abschnitten der Lebensgeschichte beider Naturreiche, die so viel Aehn-

liches miteinander zu haben scheinen, finden wir so wesentliche Verschiedenheiten, daß wir, nach meiner Meinung, noch zur Zeit es als einen Grundsaz annehmen müssen, daß beide Reiche unter sich wesentlich verschieden sind, daß kein Uebergang aus dem einen Reiche in das Andere denkbar, die Stufenleiter daher nichts anders, als ein schöner Traum sey, der uns fernerhin nicht, wie bisher, hindern müsse, die Lebensgeschichte des Pflanzenreiches blos durch solche Erfahrungen und Beobachtungen, und die ganz allein aus demselben geschöpft sind, zu ergründen.

### 5. Nachtheile analogischer Folgerungen.

So bald man sich von diesen Grundsätzen einmal wahrhaft und lebhaft überzeugt hat, hören auf einmal alle analogische Folgerungen, die man so gerne aus dem Thierreiche in das Pflanzenreich überträgt, auf, und man gewöhnt sich endlich daran, das Pflanzenreich ganz allein, und unabhängig von den beiden übrigen Reichen, zu studiren. Und wenn wir

einmal diesen Grundsaz wirklich praktisch ausüben, dann wird es ferner nicht mehr schwer seyn, wahre und reine Begriffe von der Saftbewegung des Pflanzenreiches uns zu verschaffen, woran uns bisher die durch die Stufenleiter begünstigte Analogie leider nur zu sehr verhindert hat. Denn nur Analogie konnte uns eine Zirkulation des Baumsaftes wahrscheinlich machen, nur durch diese gefährliche Analogie wurden wir verleitet, diesen Umlauf erzwingen zu wollen, die nach meinen Erfahrungen weder da, ja nach der Zergliederung des Pflanzenreiches ganz unmöglich ist.

### 6. Der Saftumlauf im Pflanzenreiche ist eine bloße Hypothese.

Unsere meisten Pflanzen-Physiologen nehmen den Saftumlauf, einige hypothetisch, andere als wirklich an, und hierzu wurden sie durch das Ansehen des berühmten Gray, Malpighi, Dühamels und noch mehrerer Anderer verleitet, ungeachtet man ganz aufrichtig gestehen muß, daß nichts Seichteres sich denken läßt, als jenes, worauf diese Schriftsteller,

und die ihnen Glauben beimessen, ihre Vermuthungen gründen. Dühamel unter andern beobachtete, daß beim Unterbinden die Theile über dem Verbande dicker würden; da hingegen jene unter dem Verbande ihre vorherige Stärke und Dicke beibehielten. Die Erfahrung ist wahr, aber die daher gefolgerten Sätze haben nicht einmal eine Wahrscheinlichkeit für sich. Denn wenn man durch dieß Aufschwellen der festen Theile über dem Verbande den Rückfluß des Baumsaftes herleiten wollte: so wäre man eben so gut, oder noch vielmehr befugt, sogar das Aufsteigen des Pflanzensaftes geradezu zu läugnen, weil sonst das Aufschwellen unter dem Verbande wenigstens eben so beträchtlich seyn müßte, als jenes über dem Verbande. Es ist also augenfällig, daß dieß Aufschwellen über dem Verbande gar nicht von der Saftbewegung abhängen könne, und daß andere Ursachen da seyn müssen, die diese Erscheinung hervorbringen. Da meine Muthmasung hierüber aber gar nicht mit der Saftbewegung in einiger Verbindung steht: so übergehe ich sie hier vorzulegen.

### 7. Im Pflanzenreiche fehlen die Gefäße zum Saftumlaufe.

Ehe man über die große Frage eines Saftumlaufes in dem Pflanzenreiche hätte etwas entscheidendes sagen wollen, hätte sich allerdings geziemt, erst die Gefäße klar darzulegen, in welchen dieser Saftumlauf statt haben sollte. Aber daran dachte man gar nicht. Man nahm geradezu eigends organisirte Gefäße an, obgleich die Pflanzen-Zergliederung keine solche darzeigte. Denn was einige Pflanzen-Anatomen uns von ihren durch Microskopien entdeckten Gefäßen haben sagen wollen, hätte sicher die Aufmerksamkeit nicht verdient, die man ihnen zeither so reichlich zufließen ließ. Denn eigends organisirte Saftgefäße des Pflanzenreiches müssen sich nicht durch Microskopien, sondern mit bloßen Augen darzeigen lassen, wenn sie anders ihr wirkliches Daseyn haben sollen. Sieht es z. B. nicht einer Satyre auf den Menschenverstand ähnlich, wenn man die Saftgefäße einer Eiche durch Vergrößerungs-Gläser uns darzeigen will? Aber weil man vieles aus dem Pflanzenreiche durch Erschei-

nungen aus dem Thierreiche erklären wollte, mit den Saftgefäßen des Thierreiches bekannt war, auch voraussezte, daß Pflanzensaft schlechterdings Pflanzensaft=Gefäße erfodere: so nahm man jede noch so grundlose Wahrscheinlichkeit für Gewißheit an; Andere, die es selbst nicht glaubten, erzählten diese Hypothese in ihren Schriften gleichwohl geschichtlich nach, und so erhielten sich diese muthmasliche Voraussetzungen von Pflanzensaft=Gefäßen und Pflanzensaft=Umlauf in den physiologischen Schriften; man sprach sogar von den Gesetzen dieser Bewegung, und häufte Hypothesen auf Hypothesen; und obgleich jeder Einzelne eingestehen mußte, daß er diese Gefäße nie gesehen habe, so wollte er sich doch lieber der Ungeschicklichkeit im Zergliedern beschuldigen, als diesen allgemeinen Lieblingssaz fahren lassen.

## 8. Erster Schritt zur wahren Kenntniß der Saftbewegung des Pflanzenreiches.

Will man also von der Saftbewegung des Pflanzenreiches sich wahre und gründliche Kennt=

nisse verschaffen: so muß man zuvörderst alle diese Lieblings-Hypothesen von Stufenleiter, von Saftgefäßen, von Saftumlauf, kurz alle Sätze aufopfern, die durch die Analogie aus dem Thierreiche in das Pflanzenreich sind übersezt worden. Die Pflanzen-Zergliederung, und die Grundsätze einer reinen Physik werden uns dann wahrhafte Aufschlüsse geben, und uns überführen, daß in dem Pflanzenreiche alles sehr einfach sey, und wenn wir uns von unsern hohen Ideen werden herabgestimmt haben, werden wir den höchst einfachen Gang in der Lebensgeschichte der Pflanzen bewundern, durch welchen die Natur so große Endzwecke zu erreichen weiß.

## 9. Kanalartige Höhlungen, in denen der Saft aufsteigt.

Da also in dem Pflanzenreiche keine eigends organisirten Gefäße sind, in welchen, wie in dem Thierreiche, der Pflanzensaft enthalten ist, so ist es unsere erste Pflicht, den Ort aufzusuchen, der diese Pflanzen-Feuchtigkeiten in sich faßt, und dieser ist leicht entdeckt, wenn

man nur seine eigene Augen ohne alle Vorurtheile gebrauchen will. Denn die Pflanzen-Feuchtigkeiten sind in jenen Zwischenräumen befindlich, die die Fasern in ihrem Laufe zwischen sich lassen. Diese so entstandenen kanalartigen Höhlungen sind der einzige Aufenthalts-Ort des Pflanzensaftes, in welchen er in der Wachsthums-Epoche seine Bewegungen macht, und in welchen er auch zu Zeiten, wiewohl sehr selten, und auf sehr kurze Zeit in einigen Ruhestand kommen kann. Da aber der Pflanzen-Fasernlauf verschieden ist, so entstehen auch verschiedene Arten von Zwischenräumen, und diese Arten von Höhlungen müssen zuvörderst genau bestimmt werden, ehe man von Bewegungen dieses Saftes reden kann. Im Pflanzenreiche sind nun dreierlei Arten von festen Theilen, nämlich 1) Holz, 2) Rinde, und 3) Mark, und in jedem derselben treffen wir die Zwischenräume in verschiedenen Gestalten an.

Das Holz besteht aus zweierlei Art von Holzfasern, nämlich aus aufsteigenden, und aus Spiegel oder aus dem Mittelpunkte aus-

laufenden horizontalen Fasern. Zwischen den aufsteigenden Holzfasern bleiben mehr oder weniger weite, ebenfalls aufsteigende Höhlungen, die einen Kanal von meist engem Durchmesser ausmachen, und die man bei jedem Holzspalten deutlich da liegen sieht. Nimmt man ein Stück Holz, und schneidet eine Scheibe davon ab, so wird man in dieser Scheibe eine Menge von runden Löchern sehen, die die Oeffnungen dieser Höhlungen sind. In diesen durch den Lauf der Holzfasern entstandenen Höhlungen sieht man nun den Pflanzensaft ganz deutlich mit bloßen Augen und zu allen Zeiten, und es ist ganz unmöglich, daß Jemanden hierüber ein Zweifel bleiben könne. Ungleich feiner sind die Höhlungen, die durch die Zwischenräume der horizontal laufenden Holzfasern gebildet werden. Wer aber die aufsteigenden Höhlungen genau kennen gelernt hat, dem wird es leicht seyn, diese horizontal laufende Höhlungen aufzufinden.

Der Bau der R i n d e ist ganz von jenem verschieden, den wir bei dem Holze wahrnehmen. Zwar sind ebenfalls aufsteigende Rinden-

fasern da, aber statt der horizontal aus dem Mittelpunkte auslaufenden Fasern sind hier ganz kurze Fasern, die zwei nebeneinander liegende Rindenfasern miteinander verbinden, und daher zwerglaufende Fasern genennt werden. Statt daß also durch die horizontal laufenden Holzfasern die Holzmasse in einen gemeinschaftlichen Holzkörper verbunden werden, so ist bei der Rinde diese Verbindung ganz anders; denn diese besteht aus lauter aufeinander liegenden dünnen, mit einer Menge vierkantigten Löchern versehenen Blättlein, welche nur durch den dazwischen sich befindlichen Saft zusammen gehalten werden, und wenn man diesen auflöst, und daraus abschwenkt, sich in lauter dünne so eben beschriebene Blättlein voneinander trennen, wie man dieß bei den aus Lindenrinde verfertigten Bastmatten am besten und deutlichsten sehen kann.

Bei den Rinden sind also zweierlei Höhlungen; 1) jene, die sich zwischen zwei Bast-Blättlein befinden; da aber im natürlichen Zustande diese Bast-Blättlein durch den Pflanzensaft so aneinander gleichsam angeleimt sind,

daß man diese Zwischenräume weder mit bloßen, noch mit bewaffneten Augen auffinden kann: so muß man diese Zwischenräume erst kennen lernen, wenn der Nahrungssaft durch die Kunst zwischen ihnen aufgelöst, und abgespühlt worden ist. 2) Denn sind in diesen Bast-Blättlein selbst eine Menge von hohlen Vierecken, die durch die aufsteigenden und zwerglaufenden Bastfasern gebildet werden, in welchen beiden Zwischenräumen der Nahrungssaft sich befindet.

Bekanntlich hat nach ganz genau bestimmten Erfahrungen nur der über der Erde befindliche Pflanzentheil, nämlich Stamm, Aeste, Blattstiele u. s. w., Mark in seinen Höhlen; und in den Wurzeln mangelt dieß Mark gänzlich. Der Bau dieses M a r k e s in dem Stamme und Aesten hat nun eine große Aehnlichkeit mit jenem der Rinde, doch zeichnet er sich in dem Verhältnisse der Markfasern merkwürdig ab. Die aufsteigenden Markfasern haben eine flockigte Gestalt, sind ziemlich stark, und in die Augen fallend; die Zwerg-Markfasern hingegen sind feiner. Daher findet man

beim Marke die aufsteigenden Höhlen, die mit jenen der Holzfasern eine Aehnlichkeit haben; denn sind die kleinen hohlen Vierecke da, die durch den Lauf der feinen Zwerg-Markfasern gebildet werden.

Diese hier beschriebene hohle Zwischenräume bei dem Holze und bei der Rinde sind sehr leicht aufzufinden, und vorzuzeigen, desto mehr Mühe kostet dieß bei dem Marke, wo der ungemein zarte Bau den Markfasern die Trennung nicht erlaubt, die bei dem Holze und der Rinde möglich ist. Indeß wenn man mit anhaltender Gedult, und sehr oft wiederholtem Fleiße den Bau des Markes betrachtet: so wird man endlich den oben angegebenen Bau entdecken. Gleichwohl gestehe ich es, daß die Entdeckung dieses Markbaues mich eine anhaltende Gedult, langwierigen Beobachtungsfleiß, und hohe Anstrengung der Augen gekostet hat.

In diesen Höhlungen und Zwischenräumen, die die Holz- Rinde- und Markfasern zwischen sich lassen, ist nun der Pflanzensaft enthalten, und man sieht ihn ganz deutlich, wenn man eine im vollen Safte stehende Pflanze entweder

der Länge nach, oder auch horizontal durchschneidet. Selbst bei trockenem Holze findet man noch seine Spuren durch zurückgebliebenen Glanz, womit die Pflanzenfasern wie mit einem durchsichtigen Firnisse überzogen sind. In diesem Zustande kann man sich bei gespaltenem Holze vollkommen überzeugen, daß keine eigene Gefäße da sind, worin der Pflanzensaft enthalten ist, sondern daß die Höhlungen blos durch die Fasern gebildet werden, die, weil sie meist geradaus, entweder in die Höhe oder auf die Seite auslaufen, eben durch diese Bildung Höhlen bilden, die eine kanalartige Figur haben.

### 10. Die Gefäße des Thierreiches, und die kanalartigen Höhlungen des Pflanzenreiches sind ein wesentlicher Unterscheidungs-Charakter beider Reiche.

Hier finden wir also einen auffallenden Unterschied zwischen dem Pflanzen- und dem Thierreiche. Lezteres hat seine eigends gebildete, und eigends organisirte Gefäße von sehr ver-

schiedenem Durchmesser, durch welche das Blut und übrige animalische Säfte in dem Körper überall hin und wieder zurück geführt werden. In dem Pflanzenreiche sind ebenfalls kanalartige Höhlungen da, die den Pflanzensaft in sich fassen, und weiter führen, aber diese Kanäle sind nur durch die Zusammenkunft mehrerer Pflanzenfasern entstanden. Daher geschieht es auch, daß diese Höhlungen, und ihr Lauf auf mannigfaltige Art kann unterbrochen werden, ohne daß dadurch dem Aufsteigen des Pflanzensaftes Hindernisse in den Weg gelegt werden. Denn wenn nur die mindeste Oeffnung zwischen getrennten Höhlungen bleibt, so ergießt sich der Nahrungssaft durch solche in die obere kanalartige Höhlung; oder wenn durch den Zufall die ganze Oeffnung der kanalartigen Höhle zugeht, so ersetzen die andern kanalartigen Höhlungen diesen Verlust, und ist daher in dem Pflanzenreiche nicht wohl möglich, dem Aufsteigen des Pflanzensaftes Hindernisse in den Weg zu legen, so lang die Theile in ihrer Verbindung bleiben; das heißt, so lange die Aeste nicht von dem Stamme, oder der Stamm

von der Wurzel getrennt ist. Denn diese kanalartigen Höhlungen sind in der allerhäufigsten Zahl da, und die durch Krankheit oder Zufall eingegangenen kanalartigen Höhlen werden durch andere reichlich ersezt.

## II. Physikalische Ursachen, die den Pflanzensaft in die Höhe führen.

Eine Hauptfrage ist nun zu untersuchen, wie die Pflanzen-Feuchtigkeit in diesen verschiedenen Arten von Höhlen in die Höhe steigen. Diese Frage läßt sich ganz leicht durch einfache physikalische Grundsätze beantworten. Wir wissen, daß alle Flüßigkeiten im Gleichgewichte sind, wenn ihre Oberflächen gleich hoch sind; hievon leiden aber jene Flüßigkeiten eine große Ausnahme, die in Kanälen von sehr engem Durchmesser sich befinden. Denn je enger der Durchmesser ist, je höher steigen die Feuchtigkeiten über den Wasserpaß hinaus. Diese Erfahrungen sind in der Naturlehre sattsam bekannt, und durch die Lehre von den Haarröhren hinlänglich bestimmt; und weil

keine Haarröhren von verschiedenem Durchmesser bei der Hand hat, kann sich durch das Aufsteigen des Wassers in Schwämmen, Löschpapier, und dergleichen Körpern mehr hinlänglich davon unterrichten, deren kanalartige Höhlungen viel mit jenen des Pflanzenreiches übereinkommen. Vorzüglich erklärt das Aufsteigen der Feuchtigkeiten zwischen zwei aufeinander passenden Glasplatten, oder zwischen zwei sonst wohl polirten Platten das Aufsteigen des Pflanzensaftes zwischen Holz und Rinde, und zwischen den einzelnen Blättlein des Bastes selbst auf das allerdeutlichste; und wir sehen nun ganz klar, daß diese verschiedenen Arten von Höhlungen des Pflanzenreiches wegen ihrem sehr engen Durchmesser ganz geeignet sind, den Pflanzensaft aufwärts zu führen. Warum diese kanalartigen Höhlungen und flachen Zwischenräume nun nach dem Verhältnisse ihres Durchmessers den Pflanzensaft mehr oder weniger hoch führen, diese Erörterung gehört gar nicht hieher. Für meinen Endzweck ist die längst bestättigte Erfahrung hinlänglich, daß bei Haarröhren, Schwämmen, Löschpapier, Salz,

Zucker u. s. w. diese Erscheinung sich immer ereignet, und daß diese nämlichen Erscheinungen den Pflanzensaft in den Pflanzen und Bäumen in die Höhe leiten. Wer sich aber hiebei nicht beruhigen, und durch den Augenschein sich überzeugen will, darf nur Pflanzen, oder auch Aeste oder Holz in gefärbte Feuchtigkeiten hineinstellen, und er wird sehen, wie diese gefärbten Feuchtigkeiten in denselben sich in die Höhe ziehen, und desto höher steigen, je enger der Durchmesser der Höhlungen jener Pflanzentheile ist, die man eingetaucht hat, und je flüchtiger und dünner die Feuchtigkeiten selbst sind, die aufwärts steigen sollen.

## 12. Hauptursachen der Saftbewegung.

In dem Vorhergehenden habe ich nur den Ort bekannt gemacht, in welchem sich der Pflanzensaft aufhält, ferner die physikalischen Ursachen angeführt, warum derselbe bei meist gerad in die Höhe gewachsenen Pflanzen bis in die lezten Spitzen derselben sich ausbreitet; und nun erst ist man wahrhaft im Stande,

die Ursachen von der Bewegung des Saftes anzugeben, die eigentlich gedoppelt sind, nämlich Wärme und Blätter.

## 33. Erste Ursache. Wirkungen der Sonne.

Wenn wir den Wachsthum des Pflanzenreiches genau untersuchen: so finden wir, daß solcher mit der Sonne in den stärksten Verhältnissen steht. Je mehr die Sonne in die Erde, und auf die Pflanzen einwirkt, je fruchtbarer ist die Jahreszeit; je mehr aber der Einfluß der Sonne durch Wolken, feuchte Jahre u. d. m. gehemmt ist, je geringer und unergiebiger sind unsere Erndten. Wir sehen ferner, daß der Pflanzen-Wachsthum beginnt, so bald die Sonne sich uns wieder nähert, und die Tage anfangen länger zu werden; dieser Wachsthum sich aber mindert, oder gar in eine Art Stillstand kommt, wenn die Sonne sich entfernt, und die langen Nächte eintreten. Wir sehen also ganz augenfällig, daß der wahre Pflanzen-Wachsthum mit der Einwirkung der Sonne in Verhältniß stehe; wir sehen aber

zu gleicher Zeit, daß eben dieser Wachsthum durch künstliche Wärme theils kann unterhalten, theils, wenn er bereits in eine Art von Ruhestand gekommen seyn sollte, wieder kann erregt werden. Auf diesen Grundsätzen beruhen unsere Treibhäuser, in welchen wir durch künstliche Wärme unsere inländischen Gewächse mitten im Winter nicht allein zur Belaubung, sondern auch zur Blüthe und Reifung ihrer Früchte gleichsam hinzaubern können. Noch mehr beweisen dieß jene vor den Fenstern der Treibhäuser stehenden Gewächse, von denen man einen Ast durch eine künstliche Oeffnung in das Treibhaus hinleitet. Während der Hauptstamm wegen der natürlichen Kälte blätterlos im Ruhestande zu seyn scheint, fängt der in das Treibhaus geleitete, und der künstlichen Wärme genießende Ast an, sich zu belauben, und wenn er Blüthen-Knospen hat, Blüthen zu treiben, und Früchte zu zeitigen.

Wir sehen also, daß die Wärme die große Schöpferin ist, die das ganze Pflanzenreich belebt, und weil die natürliche Wärme, so wie die Abwechselung der Jahreszeiten ganz allein

von der Sonne und ihrer Gegenwart oder Entfernung abhängt: so konnte man bei den mannigfaltig aufgestellten Hypothesen über die Saftbewegung im Pflanzenreiche sich doch nicht verbergen, daß diese Bewegung von der Sonnenkraft abhänge, langsamer und geschwinder gehe, je nachdem der Sonnen-Einfluß mächtiger ist, oder gar bei ihrer weiten Entfernung in eine Art von Ruhestand kommen müsse.

## 14. Zweite Ursache. Licht- und Wärmestoff.

Die beiden großen Wirkungen, die man nun von der Sonne herleitet, waren Licht und Wärme. Unsere neuere Naturforscher haben aber zu beweisen sich bemüht, daß es einen eigenen Lichtstoff, und einen eigenen Wärmestoff gebe, die nur durch die Sonnenkraft in Bewegung gesezt würden. Man muß es sich selbst zugestehen, daß durch diese Grundsätze viele Erscheinungen sich leichter erklären lassen, als durch die ehemaligen. Hier zu meiner Absicht, die Saftbewegung des Pflanzenreiches zu erklären, wäre es aber sicher auf dem unrechten

Orte, diese Grundsätze der Neuern einzuweben. Denn das Licht mag nun die Bewegung des Feuers in gerader Linie, die Wärme hingegen die Bewegung des Feuers nach allen Seiten hin seyn, wie man es ehemals annahm, oder die Sonnenstrahlen haben blos das Vermögen, den Lichtstoff und den Wärmestoff in den Körpern zu entwickeln, in welchen er sich bereits vorher befindet, und wie die neuern Grundsätze dieß näher bestimmen: so muß ich doch aufrichtig gestehen, daß mir diese sich ganz zu widersprechen scheinenden Grundsätze nichts näheres erklären, und unsere Kraft zu denken nicht so weit reiche, die Wirkungen der Natur bis in ihre feinsten Theile zu zergliedern, oder denselben zu folgen. Ich glaube also, daß wir verbunden sind, bei jenen Wirkungen stehen zu bleiben, die wir ganz bestimmt beobachten. So sehen wir, daß das Licht zur Gesundheit der Pflanzen unentbehrlich ist; daß die Pflanzen solches begierig auffsuchen, und bei anhaltendem Mangel des Lichtes erkranken. Wir wissen ferner, daß der Pflanzensaft durch Wärme sich sehr verdünnt, mehr Raum einnimmt,

und eben dadurch fähig gemacht wird, sich leichter und schneller durch die feinen Zwischenräume der Holz- Rinde- und Markfasern sich zu bewegen, und sehen also ganz augenfällig, daß die Sonne die Haupttriebfeder sey, die Lebenskraft des Pflanzenreiches in Thätigkeit und Bewegung zu setzen.

15. Dritte Ursache. Spannungs- und Erschlaffungs-Vermögen der Pflanzenfasern.

Diese Lebenskraft in dem Pflanzenreiche finden wir aber nicht allein in den flüßigen Theilen, sondern wir entdecken sie ebenfalls in den festen Theilen, nämlich in den verschiedenen Arten von Pflanzenfasern, die ich oben einzeln angegeben habe. Vermöge dieser, den Fasern eigener Lebenskraft können sie sich schärfer spannen, und dadurch den kanalartigen Zwischenraum enger machen. Freilich ist diese Anspannung der Pflanzenfasern den Augen schwer vorzuweisen, ob es gleichwohl nicht an Thatsachen gebricht, die Verengung und Erweiterung dieser Zwischenräume wenigstens eini-

germasen deutlich zu machen. Denn wenn man in der Mittagsstunde einen Ast ab- und seine Hirnseite gleich ganz glatt schneidet: so wird man die Oeffnungen der Zwischenräume viel enger finden, als wenn man diese Hirnseiten nach einigen Stunden oder Tagen betrachtet, wo sie sehr deutlich in die Augen fallen, da man sie beim Abschneiden minder leicht entdeckte. Um dieß noch näher zu beobachten, muß man ein Stück Ast unten und oben gleich glatt schneiden, den in den Zwischenräumen befindlichen Saft so viel möglich herausblasen, und nach diesem Vorgange den Durchmesser der Höhlungen sich genau einprägen, um ihn den folgenden Tag mit dem Durchmesser der nämlichen Höhlen zu vergleichen. Noch leichter ist diese Prüfung bei Wurzel-Zergliederungen; jedoch gestehe ich aufrichtig, daß eine lange Uebung dazu gehört, um den Unterschied der Durchmesser dieser nämlichen kanalartigen Höhlungen überzeugend vorzufinden. Ich wenigstens bin durch sehr lange Uebung in Zergliederungen des Pflanzenreiches durch die Erfahrung überführt worden, daß sich der Durch-

messer eines abgeschnittenen Astes erweitere, folglich die Spannung in den Pflanzenfasern nachlasse, wenn diese Fasern von dem Ganzen getrennt sind.

Einen wichtigen Beweis des Daseyns dieses Spannungs- und Erschlaffungs-Vermögens der Pflanzenfasern liefern die bekannten Erfahrungen des Herrn van Marum, der durch Durchleitung des elektrischen Stromes durch Zweige und Aeste diese Spannungskraft ganz gelähmt, und sie dadurch ferner zu wirken verhindert hat. Was man aber vermindern, oder gar aufheben kann, muß da gewesen seyn, folglich ist an dem Spannungs-Vermögen der Pflanzenfasern gar nicht mehr zu zweifeln. Herr van Marum hat daher ganz recht, wenn er sagt, daß der Durchschnitt (der Gefäße), eigentlich aber der Zwischenräume, die die Pflanzenfasern zwischen sich lassen, größer und kleiner werden müßte, um die darin enthaltenen Feuchtigkeiten von einer Stelle zur andern bewegen und treiben zu können.

Der Bau der Pflanzenfasern ist nun eigentlich ganz dazu gemacht, angespannt und abge-

spannt werden zu können, da sie sämtlich meist ganz gerad auslaufen, und daher das Zusammenziehungs-Vermögen sehr leicht und sehr schnell fortpflanzen müssen, wenn die Lebenskraft durch äußere Einwirkung aufgereizt wird. Denn nichts pflanzt bekanntlich diese Bewegung leichter fort, als alles Geradlaufende, so die besten Leiter hierzu sind. Diese Lebenskraft des Pflanzenreiches scheint nun nichts anders zu seyn, als der ehemalige Boerhaavische Feuerstoff, oder der Licht- und Wärmestoff der Neuern, der sowohl in den festen als flüßigen Theilen des Pflanzenreiches befindlich ist, aber erst durch den Reiz von außen hinein wirkender Kräfte in Bewegung gesezt wird. Diese von außen in die Pflanzen hinein wirkende Kraft, die den in den Pflanzen enthaltenen Feuerstoff, oder, wenn man lieber will, den Licht- und Wärmestoff in Bewegung setzen, ist nun offenbar die Sonne. Wir sehen daher die in heftigen Wintern gleichsam still stehende Saftbewegung bei der Verlängerung der Täge, und der Annäherung der Sonne sich langsam wie-

der in Bewegung setzen, bei kommendem Frühlinge sich aber gleichsam mit Heftigkeit wieder herstellen, bis sie endlich nach überwundenen sämtlichen Hindernissen in einen mehr gleichen, aber immer schnellen Gang kommt. Diese Saftbewegung fängt darauf an, im Herbste wieder langsamer zu gehen, bei den immer kürzer werdenden Tägen und mehrerer Entfernung der Sonne sich zu vermindern, und endlich im Winter in eine Art Ruhestand zu kommen, obgleich dieser Ruhestand nur unsern Sinnen wahrscheinlich ist, eigentlich aber nicht, oder höchstens sehr kurz existirt, indem die Saftbewegung nur in der allergrößten Kälte zu ruhen scheint. Diese nämliche Beobachtung machen wir aber auch täglich, indem in den Nachtszeiten eine gewisse Verdickung der Säfte, und eine Art Erschlaffung der Pflanzenfasern sich ereignet, welche ganz allein von der Abwesenheit der Sonne, und daher verminderten atmosphärischen Wärme herrührt.

16. Gefäße, oder Kanäle, die den Pflanzensaft zurückführen, sind keine da.

Durch diese angeführten Kräfte wird nun der Pflanzensaft in Bewegung gesezt, aber diese Bewegung ist abermals ganz einfach, denn sie geht immer gerade aus, nach dem Laufe der Pflanzenfasern. Daher steigt der Saft aus den Wurzeln durch den Stamm bis in dessen äußerste Spitze, in dem Holze aber ebenfalls horizontal oder gerade aus nach dem Laufe der Horizontal- oder der Spiegelfasern. Dieß Vermögen des Saftes, aufwärts zu steigen, ist nun nie in Zweifel gezogen worden, aber man wollte es mit Gewalt erzwingen, daß er auch wieder umkehren, und in Stamm und Wurzeln rückwärts gehen sollte. Man war mit Benennung der hierzu dienenden Gefäße gleich fertig, aber man hätte bedenken sollen, daß es eine geringe Kunst sey, allerhand Hypothesen zu erfinden, daß diese aber in der Naturgeschichte gleich ihre Glaubwürdigkeiten verlieren, wenn man durch Zergliederung die Theile nicht vorlegen und vorzeigen kann, die

zur Unterstützung dieser Hypothese erfoderlich sind. So sind, wenigstens nach meinen aus Zergliederung des Pflanzenreiches geschöpften häufigen Erfahrungen und Beobachtungen, alle diese Gefäße des Pflanzenreiches Geschöpfe der Einbildungskraft, und in diesem Reiche nichts anders da, Säfte zu enthalten, als blos allein die Höhlungen, die der Pflanzenfasern-Lauf bildet, in welchen aber die Säfte nur aufwärts und seitwärts geleitet werden, und höchstens nur dann um etwas weniges zurückfallen, wenn durch Abwesenheit der Sonnenwärme die Spannung der Pflanzenfasern sanft nachläßt, und dadurch der Durchmesser der Höhlungen sich erweitert.

### 17. Hales hat die Hauptsätze dieser Saftbewegung schon vor 179 Jahren durch Versuche erwiesen.

Hales hat beinahe schon vor mehr als anderthalb Jahrhundert alle diese Sätze klar bewiesen, aber sie waren unserm aufgeklärten Jahrhunderte zu einfach, das immer einen großen Aufwand von Kraft und Maschinen ha-

den wollte, und nicht bedachte, daß je einfa= cher die Kraft ist, die so große Wirkungen hervorbringt, desto bewundernswürdiger solche sey. Er hat bewiesen, daß nichts durch die Wurzel eingesogen werde, so nicht durch die ganze Pflanze durchgehe, und durch die Blät= ter wieder abgeschieden werde. Er hat bewie= sen, daß ein Ast bei schönem Sonnenscheine stärker Feuchtigkeit an sich ziehe, als Abends, und daß er um Mitternacht noch weniger ein= schlucke. Ja er hat beobachtet, daß abgeschnit= tene Zweige eben so stark Feuchtigkeiten in sich gezogen haben, wenn man sie mit ihren Gi= pfeln, als wenn man sie mit ihrem untern abgeschnittenen Stamme in das Wasser gestellt hat. Mehreren Aesten nahm er unten, an= dern oben am Gipfel die Rinde hinweg, stellte sie mit den entrindeten Theilen in das Was= ser, und beobachtete, daß diese Aeste mit ih= ren entrindeten, und mit ihren umgekehrt ste= henden Theilen eben so stark Feuchtigkeiten ein= gezogen haben, als wenn sie wären mit Rin= den bekleidet gewesen, und mit ihrem untern Ende in dem Wasser gestanden hätten. — Wie

ist es möglich gewesen, nach solchen jede Stunde nachzumachenden Erfahrungen an dem Gange des Pflanzensaftes zu zweifeln, und ihm eine andere Richtung ernünfteln zu wollen.

## 18. Vierte Ursache. Die Blätter.

Bis hieher habe ich die Sonne, als die Haupttriebfeder der Saftbewegung des Pflanzenreiches angeführt, indem der, sowohl in den Pflanzenfasern, als in den Pflanzenfeuchtigkeiten enthaltene Licht- und Wärmestoff durch dieselbe in Bewegung gesezt wird. Aber diese Kraft wird erst durch die Blätter der Gewächse in wahre Thätigkeit versezt, deren Bau uns allein schon von dem irrigen Wahne hätte zurückbringen sollen, mit welchem man den Umlauf der Säfte ertrotzen wollte. Auf dünnen Stielen ist ein mehr oder weniger breites Blatt befestigt, durch welchen Bau die Blätter in leichter und beständiger Bewegung erhalten werden. Die Oberfläche der Blätter selbst ist gewöhnlich von einem festern Baue, und mit derselben sind sie beständig der Sonne theils ausgesezt, theils folgen sie derselben,

Man mag auch diese Stellung der Blätter durch Verdrehung, oder andere Stellung der Pflanzen abändern, wie man will: so wird man gleichwohl finden, daß die Oberfläche der Blätter die Sonnenstralen aufsuchen, und dieselbe gleichsam auffangen. Theils durch diesen Einfluß der Sonne auf die Oberfläche der Blätter, theils durch die große Beweglichkeit der Blätter, die von ihrem Baue herrührt, wo jedes Lüftchen, folglich noch stärker Winde u. d. gl. sie in stäter Bewegung erhalten, wird die Spannung aller Pflanzenfasern noch stärker unterhalten, wodurch der Durchmesser der kanalartigen Höhlungen noch mehr verringert wird. Einen deutlichen Beweis hievon liefern uns der Frühling und der Herbst. Im Frühjahre, ehe die Blätter ausgebrochen und entfaltet sind, sehen wir zwar, wie sich durch die Sonnenkraft die Feuchtigkeiten in den Pflanzen anhäufen, aber gleichsam in einer Art von sehr geringer Thätigkeit sind, daher sie sich so sehr anhäufen, daß alsdann die Rinde leicht von dem Stamme losgeht. Kaum aber haben sich die Blätter entfaltet, und sind in

ihrer ganzen Vollkommenheit da, so scheint der Baumsaft sich zu vermindern, die Rinde klebt mit mehrerer Kraft am Holze an, und ist nun nicht mehr so leicht davon zu trennen. Denn nun geht der Pflanzensaft mit wahrer Heftigkeit aus den Wurzeln in den Stamm, aus dem Stamme in die Aeste, von da in die Blätter, durch welche das Ueberflüßige und Unnöthige durch die Ausdünstung weggeschafft wird. Je jünger die Blätter sind, je thätiger ist diese Saftbewegung. Diese beständige Bewegung nüzt die Blätter ab, und theils diese Abnutzung, theils die täglich im Herbste mehr zunehmende Entfernung der Sonne ist Ursache, daß in dieser spätern Jahreszeit die Saftbewegung langsamer geht, und dieser stets zunehmende langsamere Gang zunimmt, bis endlich die Blätter gar abgefallen, oder abgetrocknet sind. Wenn man daher einen Quadratschuh Holz, im Winter gefällt, und einen Quadratschuh des nämlichen Holzes, im Sommer gefällt, nach dem Gewichte miteinander vergleicht: so findet man, daß das Holz im Winter ungleich schwerer ins Gewicht fällt, weil im Sommer

die Beweglichkeit des Saftes so groß ist, daß er gleichsam nur durch den Baum durchpaßirt, da hingegen im Winter wegen Sonnen- und Blätter-Mangel der Baumsaft sich mehr verdickt, seine Bewegung sehr vermindert wird, und sich daher in den Bäumen und Stauden anhäuft, und dieß um so mehr, da die Spannung der Pflanzenfasern wegen Mangel der sie bewegenden Kräfte nun nachläßt, der Durchmesser der kanalartigen Höhlungen folglich weiter wird, und diese daher im Winter mehr Feuchtigkeit in sich fassen, als sie im Sommer enthalten konnten.

## 19. Der Pflanzensaft kehrt Winters nicht in die Wurzeln zurück.

Wenn man diese offenbaren Wahrheiten kaltblütig beurtheilt: so kann man sich von seinem Erstaunen nicht erholen, wenn man bedenkt, daß die herrschende allgemeine Meinung war, und bei der praktischen Klasse wenigstens noch ist, daß der Pflanzensaft Winters in die Wurzeln der Bäume zurücktrete. So leicht kann der denkende Mann getäuscht werden.

Durch die oben angeführten Ursachen geht die Saftbewegung den Sommer über rasch durch den Pflanzenkörper hindurch, die Pflanzen-Feuchtigkeit selbst ist eben deßwegen sehr verdünnt und flüßig; und wenn man in dieser Jahreszeit, vom Frühlinge bis zum Herbste, Aeste, und dergleichen abschneidet: so tropfen sie mehr oder weniger stärker, weil dieß die Eigenschaft der Wärme ist, die Flüßigkeiten tropfbar zu machen, und bei erhöhtem Hitzegrade gar in Dünste zu verwandeln. Kaum hört aber die Wärme auf zu wirken, so hören auch die Folgen auf, das heißt, der Saft verdickt sich, und verliert sein Vermögen zu tropfen. Wenn man nun im Winter Aeste abschneidet, so treten zwar keine Tropfen hervor, aber dieser Mangel an Tropfen ist kein Beweis von Mangel an Feuchtigkeit, sondern nur ein Beweis von verändertem Zustande dieser Feuchtigkeit. Bei allem dem hört die Saftbewegung nie, oder doch auf eine höchst kurze Zeit gänzlich auf, sie dauert meist beständig, doch unsern Sinnen nicht so leicht fühlbar fort. Dieß beweisen der Wachsthum sämtlicher Knos-

pen

pen mitten im Winter, vorzüglich aber jene ins Treibhaus geleiteten Aeste des im freien Boden stehenden Stammes mit seinen Wurzeln. Denn wenn nur jene Flüßigkeiten durch die Wärme des Treibhauses in Bewegung und Thätigkeit versezt würden, die in dem in das Treibhaus hineingezogenen Aste befindlich sind: so müßte dieser Ast bald erschöpft seyn, und abdorren. Aber der Ast fährt im Treibhause fort zu grünen, weil ihm aus dem Hauptstamme immer Feuchtigkeiten zugeführt werden. Eben dieß ereignet sich bei einem an den Wurzeln zu Grunde gegangenen Baume. — Dieser kann im Frühlinge anfangen, Knospen zu entwickeln, Blätter und Blüthen zu treiben, ja sogar Früchte anzusetzen, obgleich dem Stamme keine Feuchtigkeiten mehr durch die Wurzeln zugeführt werden können. Denn hiezu verwendet der Baum jene Pflanzen-Feuchtigkeiten, die im Winter im verdickten Zustande im Stamme, und seinen Aesten enthalten waren. Kaum sind aber diese Feuchtigkeiten aufgezehrt und vernuzt: so vertrocknet der Baum, und dieß um so schneller, je heißer die Jahreszeit

ist. So können mitten im Winter gefällte Bäume, denen man aber alle Aeste gelassen, damit sie nicht austrocknen mögen, im Frühlinge wieder Blätter ausschlagen, und auch Blüthen hervorbringen, wie dieß die Erfahrung so oft uns bethätiget hat, zum wahren Beweise, daß nicht allein im Stamme und Aesten viele Pflanzen-Feuchtigkeit Winters enthalten ist, sondern daß bei wiederkehrender Sonnenwärme auch diese Feuchtigkeit verdünnt, in Bewegung gesezt, und zum Pflanzenleben verwendet werden kann.

Noch eine Bemerkung will ich zum Schlusse meiner hier beigebrachten Erfahrungen beifügen. Pflanzen, die in den allerheißesten Zonen wachsen, haben wenige oder gar keine Blätter, weil in diesen Gegenden die Feuchtigkeiten selten sind, durch die Blätter also nicht so verdünstet werden dürfen, wenn nicht der Untergang der Pflanzen dadurch bewerkstelliget werden soll. Als Beweise dieses Satzes führe ich die verschiedenen Gattungen von Euphorbien- und Cactus-Arten hier an, die keine Blätter haben, deren Stamm daher auch in trocknen und

heißen Gegenden voller Pflanzensaft ist, weil wegen Mangel der Blätter die Verdünstung dieser Säfte beinah unmerklich ist.

## 20. Schlußfolge aus dem Vorhergehenden.

Die Bewegung des Pflanzensaftes gehet also immerhin aufwärts, ist in den mannigfaltigen Höhlungen enthalten, die die Holz-Rinden- und Markfasern zwischen sich lassen, und auf diese Art ist der Saft überall in der Wurzel, Stamme und Aesten vertheilt, so daß man neben den festen Theilen kaum einen im Zusammenhange unter sich seyenden Punkten wird auffinden können, der nicht Pflanzensaft enthielte. Diese Feuchtigkeiten werden durch die Wurzeln eingezogen, durch dieselben aufwärts in den Stamm bis in die äußersten Spitzen der Aeste geführt, und das Ueberflüßige durch die Blätter verdünstet. Daß dieser Blätter obere Seite, vorzüglich aber die untere Seite bei Nachtszeiten Feuchtigkeiten einsaugen, beweist eben so wenig gegen diesen Gang des Pflanzensaftes, als das Einsaugen des Pflan-

zengipfels, wenn dieser in das Wasser eingesenkt wird.

Diese Saftbewegung steht also mit der atmosphärischen Wärme in Verhältniß, je schwächer diese ist, je langsamer ist die Saftbewegung, und je stärker sie ist, je heftiger ist dieselbe. Da nun diese atmosphärische Wärme von dem Sonnenstande abhängt, so ist die Sonne die Haupttriebfeder dieser Saftbewegung dadurch, daß sie den in den Feuchtigkeiten, und in den verschiedenen Pflanzenfasern befindlichen Wärmestoff in Bewegung sezt, wodurch diese Feuchtigkeiten sich verhältnißmäsig verdünnen, in den kanalartigen Höhlungen wegen ihrem engen Durchmesser in die Höhe steigen, welches Steigen durch die große Beweglichkeit der Blätter unterhalten wird, welche Beweglichkeit zwar eigentlich eine Folge ihres Baues ist, aber durch die Sonnenkraft unterhalten und vermehrt wird.

Wir sehen also, daß die Sonne eine der Hauptursachen der Saftbewegung sey, und daß diese Saftbewegung mit der Nähe und Ferne derselben in Verhältniß stehe. Dieß bestätigt

die allgemeine Erfahrung, indem wir wissen, daß unsere mehr oder minder ergiebigen Erndten von dieser Sonnenkraft abhängen.

### 21. Einziger wahrer Weg zur Gewißheit über die Bewegung des Pflanzensaftes zu gelangen.

Das einzige Mittel hierzu ist die Pflanzen-Zergliederung, und wahre an Pflanzen angestellte Erfahrungen und Beobachtungen, entfernt, von aller Hypothesensucht, durch welche Hypothesensucht man gehindert wird, das zu sehen, was wirklich da ist, hingegen Erscheinungen zu sehen wähnt, die offenbar nicht da sind. Man betrachte nur unsere meisten physiologischen Schriften über das Pflanzenreich, und man wird Sachen darin finden, die man gar nicht erwartet, oder da sucht, hingegen Hypothesen aufgewärmt sehen, die das anatomische Messer sogleich widerlegt haben würde, wenn man es hätte anwenden wollen. Welch schöne Romanen hat nicht das Mark in der Pflanzen-Physiologie veranlaßt, die man in blindem Vertrauen auf einen hochgeschätzten

Mann immer nacherzählt hat, ob es gleich ganz leicht gewesen wäre, diese Geschöpfe der Einbildungskraft zu vernichten, wenn man sich nur die kleine Mühe gegeben hätte, Aeste zu spalten, z. B. einen Ast von einem Weinstocke, oder einen Blüthenknospen vor seiner Entwickelung, nebst dem Theile des Astes, von dem er eine Fortsetzung ist. Denn da würde man die Zwischenwände entdeckt haben, die die Marksäulen trennen, und auf einmal würde das ganze Hirngespinst verschwunden gewesen seyn. Seit man die Pflanzen-Physiologie studirt, war die Frage, was ist der Unterschied zwischen Wurzel und Stamm? Man philosophirte über idealische Sätze, obgleich die Zergliederung uns den Augenblick gründlich hierüber würde belehrt haben. Denn diese würde uns gezeigt haben, daß in der Wurzel keine Marksäule ist, und daß diese erst anhebt, wo der Stamm anfängt. — Aber es scheint über der Pflanzen-Physiologie das ganz eigene Unglück zu schweben, daß man alle Entdeckungen der Philosophie, Naturlehre, Chemie u. s. w. geradezu auf dieselbe anwen-

den will, ohne nur den Pflanzenkörper zu prüfen, ob diese Entdeckungen auch bei ihm anwendbar sind. Jedoch ich will abbrechen, weil das Sprichwort: Veritas odium parit; leider nur zu wahr ist, und ich nur das eben anfangende Jahrhundert bitten will, Verulams Zuruf mehr in Ausübung zu bringen, als dem einzigen Mittel, alle die schöne Träume und Mährchen zu zernichten, die man uns in dem Pflanzenreiche als physiologische Wahrheiten bisher hat aufheften wollen.

## Erste Beifuge.

### Einige Erfahrungen von Hales, die beweisen, daß der Pflanzensaft nicht abwärts steigt *).

Den 20. August 1724 nahm Hales einen Baumast von 9 Schuh Länge, und 1 3/4 Zoll Dicke, mit allen seinen Nebenästen und Blät-

*) La Statique de Végétaux, par M. Hales. Traduit de l'Anglois par M. de Buffon. Paris 1735. pag. 117. (S. 186 soll es statt 179, 79 Jahre heißen.)

tern beladen, steckte ihn in eine gekrümmte bleierne Röhre, an deren anderm Ende eine Glasröhre befestiget war, und küttete den Ast, dem er vorher die Rinde und den Splint des vormjährigen Jahres unten, wo der Ast in der Röhre stack, weggenommen hatte, in diese Bleiröhre. Zwölf Zoll über dem Orte, wo der Ast eingeküttet war, machte er durch dessen Rinde und vormjährigen Splint einen kantigen Einschnitt in denselben, und füllte die Röhre mit Wasser. Dieser eingeküttete Ast zog in einer Minute 3 1/4 Zoll Wasser in sich. Eine halbe Stunde darauf sah Hales deutlich, daß der unterste Theil des Einschnittes feucht und naß geworden, während man an dem obern Theile des Einschnittes nichts gewahr ward, der weiß und trocken zu bleiben schien.

Wenn nun, folgert Hales, der Baumsaft in seinem natürlichen Zustande abwärts seinen Lauf richten würde, (wie viele glauben) so müßte der obere Theil des Einschnittes ebenfalls, wie der untere, feucht geworden seyn. Aber hier ereignete sich das Gegentheil. Der untere Theil des Einschnittes befeuchtete sich,

während der obere Theil des Einschnittes trocken blieb. pag. 117.

Den nämlichen Versuch machte er an einem fünf Schuh langen, und am untern Ende einen Zoll im Durchmesser dicken Kirschenaste, mit dem Unterschiede, daß er weder Splint noch Rinde am untern Ende wegnahm. Den, eines Zoll langen, Einschnitt machte er blos in die Rinde. Der untere Theil dieses Einschnittes wurde sehr feucht, während der obere Theil desselben trocken verblieb.

Meine andere Erfahrungen, fährt Hales fort, beweisen, daß der größte Theil des Baumsaftes durch die Sonnenhitze zu den Blättern gehoben, und hingeführt wird, daher jene Theile, die der Sonne am meisten ausgesezt sind, wie die Rinde, dem Baumsafte den leichtesten Durchgang gewähren. Und da diese Feuchtigkeiten durch die Kraft der Sonne beinah in einen Dunst verdünnt werden, so ist es klar, daß diese so verdünnten Feuchtigkeiten wohl in die Höhe, aber gewiß nicht abwärts, oder niedersteigen können. pag. 119.

Aus diesen und noch mehrern andern, das nämliche beweisenden Erfahrungen und Versuchen zieht nun Hales folgenden Schluß.

In dem Pflanzenreiche können wir keine andere Ursache der Saftbewegung entdecken, als die starke anziehende Kraft der Haarkanäle, unterstüzt von den heftigen Schwingungen, die durch das Sonnenvermögen hervorgebracht werden; welche beide, anziehende Kraft und Schwingungen, den Saft bis in die Spitzen der höchsten Bäume erheben, wo er denn durch die Blätter verdünstet, und ausgeführt wird. Ist aber die Oberfläche des Baumes durch das Abfallen der Blätter in seiner Ausdehnung vermindert worden: so ist die Saftbewegung und die Ausdünstung durch dieselbe verhältnißmäsig ebenfalls geschwächt, und verringert. Das Aufsteigen des Baumsaftes wird also vorzüglich durch die heftige Ausdünstungen der Blätter befördert, welche Ausdünstung und beständige Entleerung den Haarkanälen die Freiheit verschafft, ihr heftiges Anziehungs-Vermögen in Ausübung zu bringen. Denn die durch die Wärme oder Hitze verursachte

heftige Bewegung verdünnt den Baumsaft, befördert die Ausdünstung; und alle diese Kräfte sind gar nicht geeignet, den Baumsaft aus dem Gipfel der Bäume zu dessen Wurzeln herabsteigen zu machen. pag. 124.

Würde in dem Baumsafte ein Umlauf statt finden: so hätte man das Absteigen dieses Baumsaftes schlechterdings beobachten müssen, und der obere Theil des Einschnittes hätte eben so gut feucht werden müssen, als es der untere Theil geworden ist. pag. 125.

Wenn man diese Stellen, so wie das ganze vortrefliche Werk von Hales überdenkt: so muß man sich erstaunen, daß unsere Pflanzen-Physiologen in diesem langen Zeitraum in ihren Kenntnissen nicht allein nicht vorangerückt, sondern im Gegentheile rückwärts gegangen sind. Und es läßt sich zur einzigen Entschuldigung weiter nichts sagen, als daß es zwar die Mode mit sich bringt, überall die Litteratur sehr vollständig beizubringen, aber daß es gar nicht Mode ist, die, andern zum Lesen empfohlene Werke selbst gelesen zu haben; unsere gelehrten Kenntniße also in den Bücher-Titeln,

gar nicht in der Kenntniß des Gehaltes des Werkes bestehen.

## Zweite Beifuge.

### Von den Wülsten, und von den Ursachen ihrer Entstehung.

Es ist eine bekannte Gärtners=Erfahrung, daß Aeste in der Wachsthums=Periode zu fest angeheftet, jedesmal über dem Verbande dicker werden; das heißt, einen Wulst bekommen. Dieser Wulst ist ein Kennzeichen, daß irgend ein Hinderniß entstanden sey, so man wegzuräumen bemüht seyn muß, daher auch die Kunstgärtner fleißig nachsehen, solche durch das ungeschickte Anbinden entstandene Hinderniß in der Wachsthums=Periode aus dem Wege zu räumen; Andere haben auf Mittel nachgedacht, einen Baum oder Ast so zu befestigen, daß er gleichwohl aller Bewegung nicht gänzlich beraubt werde, um eben dadurch dem Entstehen dieser Wülste vorzubeugen. Andere Gärtner hingegen bemühen sich, bei Aesten,

die sie zum Ablegen bestimmen wollen, vorher durch Unterbinden dergleichen Wülste hervorzubringen, weil man die Erfahrung hat, daß an dergleichen Wülsten, wenn sie unter die Erde gebracht werden, die Wurzeln am liebsten hervorbrechen.

Diese Erscheinung der durch das starke Unterbinden entstandener Wülste hat aber auch das Nachdenken der Pflanzen-Physiologen rege gemacht, und unter den Neuern hat vorzüglich der berühmte Duhamel hierüber eigene Versuche angestellt. s. dessen Naturgeschichte der Bäume. IV. B. Tab. XIV. Fig. 129. Er bediente sich hierzu stark gewichsten Bindfadens, oder auch gar Messingdrathes, welchen er um jenen Ast fest anlegte, den er diesen Versuchen bestimmt hatte. Da Duhamel wirklich wünschte, den Umlauf des Pflanzensaftes zu entdecken: so war ihm alles willkommen, was im allerweitesten Sinne ihm hierzu Hoffnung gab, und so glaubte er auch durch dieß Aufschwellen über dem Verbande ein wichtiges Kennzeichen gefunden zu haben, den Rückgang des Baumsaftes zu beurkunden, als eine ent-

fernte Hoffnung, auf diese Art nach und nach dem wahren Umlaufe des Baumsaftes selbst auf die Spur zu kommen.

Es ist wirklich die Leichtigkeit merkwürdig, mit welcher man überall Spuren aufzufinden weiß, seiner Lieblings-Hypothese sich zu nähern. Herr Duhamel, und alle die nach ihm seine Meinung angenommen haben, sahen nicht ein, daß sie hier einen starken Mißgriff gethan, und Folgerungen aus einer Erscheinung gezogen haben, die sich schlechterdings nicht daher leiten lassen. Ehender könnten diese, durch widernatürliche Unterbindungen entstandenen Wülste, wie ich bereits S. 162 dieses dritten Bändchens behauptet habe, beweisen, daß kein Pflanzensaft aufsteigt, weil der aufsteigende Pflanzensaft schlechterdings unter dem Verbande einen Wulst hätte erzeugen müssen, wenn die Entstehung der Wülste Folgen von gehindertem Laufe des Baumsaftes gewesen wären. Da es aber noch keinem Menschen eingefallen ist, das Aufsteigen des Baumsaftes in Zweifel zu ziehen, so ist es klar, daß diese Wülste keine Folgen des gehemmten Laufes der

Flüßigkeiten sind, sondern sie von ganz andern Ursachen entstehen müssen.

So viel ist ausgemacht, daß diese Wülste Folgen von einer Hemmung sind, welche aber von oben herabwärts kömmt, und kommen muß, sich aber dort äußert, wo diese Hemmung anhebt, oder wirklich existirt. Nun habe ich §. 15. S. 180 dieses Bändchens das Spannungs- und Erschlaffungs-Vermögen der Pflanzenfasern hinlänglich bewiesen, und dieß Aufschwellen über dem Verbande beweist meines Erachtens das den Pflanzenfasern beiwohnende Vermögen noch deutlicher. Denn diese Beweglichkeit, welche die Wärme, vorzüglich die Sonnenkraft, den aufsteigenden sämtlichen Pflanzenfasern ertheilt, wird durch dieß Unterbinden gehindert; und da vorzüglich durch das Vermögen der Blätter diese Beweglichkeit obwärts steigt: so wird durch das Unterbinden nicht allein die Fortpflanzung der Bewegung gehemmt, sondern da an diesen Punkten des Unterbindens die sanften Erschütterungen sich anhäufen: so scheinen hiedurch diese Theile über dem Verbande zu erschlaffen, wodurch eine

Erweiterung des Durchmessers erfolgt. Denn wo das Vermögen der Anspannung der Pflanzenfasern ein Ende hat, da müssen die durch die Pflanzenfasern gebildeten kanalartigen Höhlen in ihrem Durchmesser sich erweitern, und die natürlichen Folgen dieser Erweiterungen sind die Wülste, als eben so viele Erweiterungen einzelner kanalartiger Höhlen, die sich in dieser Gegend des Unterbandes befinden.

Anstatt daß also nach Duhamel die Entstehung dieser Wülste den ruckkehrenden Gang des Baumsaftes haben beurkunden sollen, beweisen sie nach meinem Erachten eine wichtige, der Pflanzenfasern beiwohnende Kraft, nämlich das Vermögen angespannt, und abgespannt werden zu können. Dieß Vermögen, welches durch äußern Einfluß der Sonne, und durch die Blätter während der Wachsthums-Periode den ganzen Tag über in beständiger Thätigkeit erhalten wird, ist bisher gewöhnlich übersehen worden, ob solches gleichwohl eine der Hauptursachen ist, die das Aufsteigen des Pflanzensaftes befördern und unterhalten.

## Dritte Beifuge.

### Kurzer Ueberblick über die Saftbewegung im Pflanzenreiche.

Die Wurzeln der Pflanzen ziehen also die Feuchtigkeiten in sich, und diese werden durch den ganzen Stamm aufwärts, und durch die Blätter ausgeführt und verdünstet. Diese höchst einfache Bewegung wird durch zweierlei Kräfte geleitet, nämlich durch solche, die im Pflanzenbaue selbst liegen, und durch andere, die in die Pflanzen hinein wirken.

Die Kräfte, die in dem Pflanzenbaue verborgen sind, liegen in seiner Zusammensetzung. Zwischen den dreierlei Pflanzenfasern bleiben eine unzählbare Menge von aufsteigenden Zwischenräumen, oder Kanälen, in welchen der Saft aufwärts steigt. Diese kanalartigen Zwischenräume haben theils das Vermögen der Haarröhrchen, theils besitzen die Pflanzenfasern selbst das Vermögen sich anzuspannen und zu erschlaffen, und durch dieß Vermögen wird der Durchmesser dieser kanalartigen Höhlungen immer eng erhalten, und die Kräfte des Saftaufstei-

gens dadurch vermehrt. Dieß Anspannungs-Vermögen der Pflanzenfasern wird nun durch die große Beweglichkeit der Blätter beständig erhalten, und durch diese drei, im Pflanzenbaue liegenden Kräfte wird das Aufsteigen des Pflanzensaftes in der Wachsthums-Periode beständig unterhalten.

Die Kräfte, die in die Pflanzen hinein wirken, sind die Wärme, die im natürlichen Zustande durch die Sonne, im künstlichen durch das Feuer hervorgebracht wird. Beinah sollte man sagen, daß die Kraft der Sonne allmächtig wäre, so groß sind ihre Wirkungen im Pflanzenreiche, wenn sie gegenwärtig ist, und so empfindlich ihre Abwesenheit; wovon uns der Winter hinlänglich überzeugt. Diese Sonnenwärme und Sonnenhitze verdünnt nun unter andern auch die Flüßigkeiten, und löst sie in eine Art von mehr oder wenigerm Dampfe auf, wodurch das Aufsteigen der Feuchtigkeiten ungemein befördert wird. Ob diese Verdünnung durch den in den Pflanzen liegenden Licht- und Wärmestoff befördert werde, und ob überhaupt ein solcher Licht- und Wärme-

stoff in den Pflanzen verborgen liege, das sind Fragen, die man zwar mit großer Leichtigkeit hypothetisch beantwortet, über welche aber noch ein undurchdringliches Dunkel verbreitet ist. Was gewiß ist, ist das große Vermögen der Sonne auf die Blätter, die ihr gewöhnlich den ganzen Tag folgen, wodurch ihre hohe Beweglichkeit mächtig unterhalten, und durch welche beide große Kräfte der Pflanzensaft unaufhörlich in die Höhe befördert und das Ueberflüßige wieder ausgeführt wird. Dieß bethätigt sich am besten in den Nächten der Wachsthums-Periode, und in den Wintern. In den erstern ist das Aufsteigen meist unmerklich, in den leztern stockt es beinah. In beiden erschlaffen die Pflanzenfasern, und die kanalartigen Höhlen werden in ihrem Durchmesser weiter.

Das künstliche Feuer kann uns nur in schwachen Umrissen den Mangel von Sonne ersetzen, belehrt uns aber am überzeugendsten, wie und auf welche Art sie ihre Macht und Gewalt auf das Pflanzenreich ausübt.

Diesem Aufsteigen des Pflanzensaftes sind wenige Hindernisse entgegengesezt. Wenn auch

viele, gar viele dieser kanalartigen Höhlen durch Krankheit, oder sonstigen Zufall sich verstopfen, und dem Durchgange der Säfte unzugänglich werden, so verursacht dieß in den übrigen gar keinen Aufenthalt, und über und unter diesen ungangbaren Theilen verbreitet sich gleichwohl der Pflanzensaft. In einer solchen beinah unglaublichen Verbindung stehen diese kanalartigen Höhlen untereinander, und so lange die Sonnenkraft wirkt, ist kaum eine Hinderniß denkbar; ja die schadhaften Theile werden abgestoßen, oder durch neue Ueberlagen zugedeckt, oder vielmehr überwachsen. Doch steigt der meiste Pflanzensaft zwischen Holz und Rinde auf, welches auch deßwegen unumgänglich erfoderlich ist, weil theils die Rinde jährlich an ihrer innern Lage neue Schichten ansezt, theils der Splint-Jahrring sich an den äußern Holzzirkel anlegt, hier also zwischen Rinde und Holz der größte Verbrauch des Pflanzensaftes statt findet.

Ungeachtet also in der Wachsthums-Periode eine unglaubliche Menge von Pflanzensaft durch die Wurzeln eingeführt, durch Stamm

und Aeste aufwärts geleitet, und das Ueberflüßige durch die Blätter wieder ausgeführt wird, so ist dennoch im Sommer der wenigste Saft in den Pflanzen, so unglaublich schnell ist der Durchgang des Pflanzensaftes. Denn so bald die Blätter im Frühlinge sich entwickelt haben, und so lange sie im Herbste in ihrer Thätigkeit bleiben, geht der Pflanzensaft bei Tage unaufhaltbar durch die Pflanzen hindurch. Dieser schnelle Gang wird aber wegen Abwesenheit der Sonne bei Nacht unterbrochen, und im Winter aus gleicher Ursache beinah gehemmt. Daher ist vorzüglich im Winter der meiste Pflanzensaft in den Bäumen und Sträuchern, in denselben beinah in einer Art Ruhe, oder wenigstens in kaum merkbarem Gange, folglich sind in dieser Jahreszeit die Bäume mit dem meisten Safte angefüllt.

Jene sind daher in einem Irrthume, die Bäume Winters gefällt haben wollen, weil sie denn nach ihrer Meinung den wenigsten Baumsaft enthalten sollen. Viele große Holzhändler sind von dieser Meinung längst abgekommen, und lassen ihr so genanntes Holländer-

holz im Sommer fällen. Selbst der Baumsaft, der dann noch im Baume ist, wird durch die Beweglichkeit der Blätter am schnellsten ausgeführt, da in dem gefällten Baume kein Saft mehr nachrücken kann. Freilich ist der in dem Fällungs-Sommer gewachsene Splint ganz unbrauchbar. Aber dieß ist ja jeder Splint, und wenn er noch mehrere Jahre alt seyn sollte.

Da die Sonne einen so hohen Einfluß auf den Wachsthum der Pflanzen hat: so ist es von Wichtigkeit, in, zu Bauholz bestimmten Waldungen, die Wirkung derselben durch das Lichterstellen der Bäume zu vergrößern, um dadurch die schnellere Zeitigung des Splintes zu befördern. Die Natur giebt uns hierin ihre Fingerzeige, die wir nur zu verstehen bemüht seyn müssen. Da dieß bei Brennholz zu beobachten ganz unnöthig ist: so giebt es meines Erachtens die natürliche Folge, daß Bauholz-Waldungen ganz anders behandelt seyn wollen, als Brennholz-Waldungen, und daß es zum großen Nachtheile des Bauholzes beitrage, wenn Bauholz und Brennholz in dem nämlichen Walde erzogen wird.

Da im Sommer eine so außerordentliche Menge Saft von den Wurzeln eingezogen, durch den Baum durchgeführt, und durch die Blätter ausgeführt wird, so ist es von Wichtigkeit, in jedem Walde so viel als möglich, alles übrige Ausdünsten der Feuchtigkeiten zu verhindern, um, besonders in heißem Sommer, die Bäume nicht schmachten zu machen. Das Liegenlassen der Baumblätter ist hierzu das wahre geeignete Mittel, dieß Verdünsten zu verhindern; das Laubscharren daher die wahre Ursache, warum wir in unsern Waldungen so vieljährigen Splint antreffen, die Jahrringe selbst aber jährlich im Durchmesser abnehmen.

Obstbäume hingegen, wo dieß Liegenlassen der Baumblätter nicht anwendbar ist, muß man in heißen Jahreszeiten verhältnißmäßig eben so gut begießen, wie jede andere Pflanze.

# Inhalt des ganzen Werkchens.

## Inhalt des ersten Bändchens.

Seite

1. Von der Neigung der Pflanzen sich zu begatten. . . . . . . 1

Erster Theil. . . . 3

Erster Abschnitt. Von der Wanderung des Staubfadens zum Pistille, oder des Pistilles zum Staubfaden. . . 4

1. Vom Aufsteigen der Staubfäden. . 5
2. Von der Wanderung des Pistilles zu den Staubfäden. . . . 15
3. Beide Geschlechter suchen einander zur Begattung auf. . . . 21

Zweiter Abschnitt. Von der Reizbarkeit der Staubfäden und Pistille. . 24

1. Reizbare Staubfäden. . . . 24
2. Reizbare Pistillen. . . . 32

Dritter Abschnitt. Erfahrungen über die nahe Verwandtschaft dieser beiden Pflanzen-Eigenschaften, nämlich des Wanderns und der Reizbarkeit der Geschlechtstheile. . . . . . 37

1. Staub-

Seite
1. Staubfäden, deren Fäden wandernd, die Staubbeutel aber reizbar sind. 38
2. Staubfäden, die bald reizbar, bald wandernd sind. . . . . 41

Vierter Abschnitt. Untersuchung, ob man diese Pflanzen-Eigenschaft nicht einen Kunsttrieb derselben nennen könne. 48

Fünfter Abschnitt. Regeln, welche zu diesen Beobachtungen Anleitung geben. 55

Zweiter Theil. . . 58

Erster Abschnitt. Geschichte jener Versuche, in wiefern solche bereits von Andern beobachtet worden. . . 60

Chronologische Tabelle der Versuche über das Wandern und die Reizbarkeit der Staubfäden und Pistille. . 83

1. Wanderung der Staubfäden. . 83
2. Wanderung der Pistille. . . 84
3. Wanderung der Staubfäden und Pistille in der nämlichen Blüthe. 85
4. Reizbare Staubfäden. . . 85
a) Reizbare Staubkolben. . 85
b) Reizbare Fäden. . . 86
5. Reizbare Stigmaten. . . 87
6. Wandernde Staubfäden, reizbare Staubkolben. . . . 88
7. Staubfäden, deren Fäden bald wandernd, bald reizbar sind. . 88

Seite

Zweiter Abschnitt. Prüfung, ob die Griechen und Römer diese Neigung der Pflanzen wirklich gekannt, auch ob sie in unsern Zeiten bekannt gewesen. . . 89

Anhang.

1) Wandernde Staubfäden. . . 126
2) Wandernde Griffel. . . . 136
3) Reizbare Staubfäden. . . . 136
a. Reizbare Fäden. . . . 139
b. Reizbare Staubkolben. . . 144
4) Reitzbare Narben. . . . 144
5) Wandernde oder reizbare Blüthentheile. . . . . . . 156
1. Reizbare Blattstiele. . . . 156
2. Wandernde Blüthenstiele. . . 157
3. Reizbare Blumendecke. . . 158
4. Reizbare Blumen. . . . 160
5. Wandernde unächte Staubfäden. 161
6. Reizbare Fruchtknoten. . . 162

II. Von der Lebenskraft. . . . 165

III. Ueber die zum Begattungs-Geschäfte der Pflanzen erfoderlichen festen und flüssigen Theile. . . . . 207

I. Von den männlichen und weiblichen Feuchtigkeiten der Pflanzen. . . 210

§. 1. Die männliche Feuchtigkeit ist ölichter Natur. . . . 211

§. 2. Die weibliche Feuchtigkeit ist ölichter Natur. . . . 216

Seite
§. 3. Die leichte und genaue Vermischung dieser männlichen und weiblichen Feuchtigkeiten beweisen einerlei Natur derselben. 218
§. 4. Natürliche Folge aus diesen Erfahrungen. . . . 221
§. 5. Die Saamenblätter sind ölichter Natur. . . . . 225
§. 6. Merkwürdige Folgen, wenn die Absonderung dieser Oelichkeiten verhindert wird. . . 227
§. 7. Auch die ölichte Natur des Honigs ist hier ein Beweis. . 233
§. 8. Etwas von der Pflanzen-Erzeugung. . . . . 234
2. Ueber die Werkzeuge und das Begattungs-Geschäft der Pflanzen. 247
§. 1. Männliche Werkzeuge der Pflanzen. . . . . 249
§. 2. Weibliche Werkzeuge der Pflanzen. . . . . 259
§. 3. Begattungs-Geschäft der Pflanzen. . . . . 268
§. 4. Belebung des Pflanzen-Eychens, und Belebung der künftigen Pflanze. . . . 269
3. Ueber die einfache Art des Befruchtungs-Geschäftes bei den Contorten. . . . . . . 277
4. Fortgesezte Geschichte, die Erfindung, das Begattungs-Geschäft der Pflanzen betreffend. . . . . 284

## Inhalt des zweiten Bändchens.

Seite

I. Ueber das Unvermögen der Musa Mensaria Rumphii Saamen zu erzeugen, aus botanischen Beobachtungen hergeleitet. . . . 3

1. Beschreibung der Blüthe und Frucht des Pisangs, der im Jahre 1789 geblühet hat, mit Anmerkungen. . . . 5
2. Beschreibung eines blühenden Pisangs vom Jahre 1780. . . . 27
   - a. Auszug eines Schreibens des Herrn G. Forsters. . . . 28
   - b. Ueber die vermuthliche Unfruchtbarkeit des Pisangs. . . . 30
   - c. Meine Bestimmung, daß der Pisang unfruchtbar sey. . . . 36
   - d. Allgemeine Anmerkung hierüber. . . . 40
   - e. Blühender Pisang zu Schwezingen. . . . 44
   - f. Th. Wright beobachtete Unfruchtbarkeit des Pisangs. . . . 50
   - g. Dieser Pisang ist das einzige beurkundete Beispiel einer wahren Unfruchtbarkeit. . . . 52

II. Von den Scheidewänden, die den Zusammenhang des Markes unterbrechen. . . . 53

§. 1. Scheidewände bei jedem Hervorbrechen eines Astes, Blattstieles, oder Blüthenknospens. . . . 56

§. 2. Scheidewände, die die Länge des Jahrtriebes bestimmen. . . . 60

Seite
§. 3. Scheidewände bei dem Anfange der Blätter und Blüthenknospen. 62
§. 4. Von den Scheidewänden bei dem Anfange der Aeste. . . . 66
§. 5. Von den Scheidewänden bei dem Anfange der Blätter. . . 67
§. 6. Ueber den Bau der Scheidewände. 68

III. Ueber das Vermögen der Pflanzen, sich noch durch andere Wege, als den Saamen, zu vervielfältigen und fortzupflanzen. . . . . . . . 71

Erster Abschnitt. Von dem Wurzelungs-Vermögen der Zwiebeln, Knollen und Wurzeln mit Zwiebelköpfen. 78
§. 1. Von den Zwiebeln. . . 81
§. 2. Ueber den festen Körper der Zwiebeln. . . . . . . 92
§. 3. Von den Knollen überhaupt. . 99
§. 4. Von den regelmäsigen Knollen insbesondere. . . . . 100
§. 5. Von den weniger regelmäsigen Knollen. . . . . . 112
§. 6. Von Zwiebeln und Knollen, die auf eine, von den bisher beschriebenen, ganz verschiedene Art zum Vorscheine kommen. . . . 118
§. 7. Zwiebeln und Knollen an Stengeln u. s. w. . . . . 126
§. 8. Ueber das sogenannte Lebendiggebähren der Pflanzen. . . 131
§. 9. Allgemeine Anmerkungen über Zwiebeln und Knollen. . . 135

Seite

§. 10. Merkwürdiges Wachsthumsvermögen der Zwiebeln und Knollen. 138
§. 11. Von Wurzeln mit Zwiebelköpfen. 141
§. 12. Wurzeln ohne Zwiebelköpfe. 148
§. 13. Muthmaßliche Ursache dieser von der Natur so sehr begünstigten Wurzelvermehrung. . . . . 151

Zweiter Abschnitt. Meine Gedanken über die Vermehrungs-Wege der Pflanzen, die außer den Gränzen des Saamens liegen. . . . . 157
§. 14. Analogie findet zwischen Thierreich und Pflanzenreich gar nicht statt. . . . . . . 158
§. 15. Alle natürliche und künstliche Vermehrungs-Wege der Pflanzen haben eine auffallende Aehnlichkeit mit der Fortpflanzung durch Saamen. . . . . . . 167
§. 16. Die Vermehrung durch Wurzelung ist im Pflanzenreiche viel allgemeiner, als jene durch Saamen. 174
§. 17. Meine Schlußfolgen. . . 182

IV. Ueber das Saamenansetzen an abgeschnittenen Blüthenstengeln einiger Zwiebeln und Knollengewächse. . . 189
Erste Erfahrung. Stellarioides canaliculata. . . . . . 191
Zweite Erfahrung. Amarillis Reginae. 194
Dritte Erfahrung. Amarillis formosissima. . . . . . 196
Vierte Erfahrung. Narcissus poeticus. 197

Seite
Fünfte Erfahrung. Scilla italica. . 197
Sechste Erfahrung. Ornithogalum narbonense. . . . . . 201

V. Conrad Gesners 1577 bekannt gemachte Erfahrung über das Saamenansetzen des abgeschnittenen Blüthenstengels der weißen Lilie. Mit Anmerkungen. . 205

1. C. Gesners Beobachtung über das Nicht-Saamenansetzen des Gladiolus indicus. . . . . 207
2. Beurtheilung dieser Beobachtung. 209
3. Merkwürdiger consensus zwischen den Wurzeln und dem Saamenansetzen. . . . . . 211
4. Pflanzen, die wegen Wurzelvermögen keine Saamen ansetzen. . 213
   a. Lampujang (A. Zerumbeth) . 214
   b. Kua domestica (C. longa) . 215
5. Vermuthung, wie man diese Versuche anstellen müsse. . . 216
6. Jos. Gärtners Beurtheilung dieser Beobachtung. . . . . . 217

VI. Hoher Werth der Fortpflanzung der Pflanzen durch Wurzelung, als kurzer Ueberblick über dieß Verlängerungs-Vermögen. . . . . . . . 219

## Inhalt des dritten Bändchens.

Seite

I. Ueber den Ursprung und die Bildungsart der Schwämme. . . . . . 3

§. 1. Kurze Aufzählung der Meinungen über das Entstehen der Schwämme. Folgen der Fäulniß im Gewächsreiche. Erste Hypothese. 7

§. 2. Das siebenzehnte und achtzehnte Jahrhundert bringt den Saamen der Schwämme auf. Zweite Hypothese. 13

§. 3. Meine Erfahrungen über Hedwigs zeitigen Schwammsaamen. . . 23

§. 4. Fortgesezte Geschichte der Meinungen über das Entstehen der Schwämme. Thierischer Ursprung. Dritte Hypothese. . . . . 26

§. 5. Malpighi erklärt die Fortpflanzung der Schwämme als Folgen der Verlängerung. Vierte Hypothese. . 31

§. 6. Schäffers, Gärtners und Otto Müllers Gedanken über die Fortpflanzung der Pilze durch Knospen. Fünfte Hypothese. . . . . 32

§. 7. Des Ritters von Linne' Meinungen von dem Entstehen der Schwämme. 35

§. 8. Herrn von Neckers Erklärung über das Entstehen der Schwämme. Sechste Hypothese. . . . . 36

§. 9. Märklin, Apothekers zu Wißloch in der Rheinpfalz, Gedanken über die Entstehung der Schwämme, Siebente Hypothese. . . . . 39

Seite

§. 10. Meine Hypothese über die Bildungsart der Schwämme. Achte Hypothese. . . . . . . . 41

§. 11. Die Pilze entstehen durch eine vegetabilische Crystallisation. . . 42

§. 12. Einige meiner Erfahrungen über das Entstehen der Pilze. . . 50

a. Schwammartige Auswüchse aus den Lohbeeten. . . . . . 51

b. Schwämme auf dem Lohbeete. . 52

c. Pilze an der Rinde der Lindenbäume. . . . . . . 53

d. Pilze an dem Holze der Lindenbäume. . . . . . . 55

e. Pilze an einem Tannenbrette. 55

f. Pilze der Zwiebeln von Ornithogalum narbonense. . . . 56

g. Untersuchung der aus Nußbaumpilzen ausgefahrenen Masse. . 57

§. 13. Folgerungen aus den in §. 12. angegebenen Erfahrungen. . . 59

§. 14. Einige Bemerkungen und Wünsche. 67

a. Die meisten Pilze scheinen Abarten zu seyn. . . . . . 67

b. Selbst die Pilze des nämlichen Gewächses können in Abarten übergehen. . . . . . 69

c. Auch das Thierreich scheint seine Pilze zu haben. . . . 70

d. Anzustellende Erfahrungen erörtern das Entstehen der Pilze schneller, als solches durch den langsamen Gang der Beobachtung möglich ist. . . . . . . 72

Seite
II. Widerlegung des Herrn Baron von Beauvois den Saamen der Schwämme betreffend. . . . . . . 75
III. Werden die Schwämme durch Saamen fortgepflanzt, und bringen sie folglich eigenen Saamen hervor? . . . 85
a. Von dem Saamen der Pflanzen. 101
b. Gärtners Gedanken über die Vermehrung der Schwämme. . . 105
IV. Kurzer Ueberblick über die Ursachen der so verschiedenen Meinungen das Entstehen der Schwämme betreffend. . . 111
Ueberblick über meine Hypothese. . 124
Erste Beifuge. Die Schwämme können keine Pflanzen seyn. . . . 133
Zweite Beifuge. Die Schwämme können keine Pflanzen seyn. . . 136
Dritte Beifuge. Die Schwämme können keine Pflanzen seyn. . 140
Vierte Beifuge. Künstliche Hervorbringung von Schwämmen. . 143

---

## Anhang.

Ueber die Saftbewegung im Pflanzenreiche. 147
1. Ursachen, warum man in der Saftbewegung der Pflanzen noch in Ungewißheit ist. . . . . . 149
2. Haupthinderniß. Die Hypothese der Stufenleiter. . . . . 151

Seite
3. Die Physiologie des Pflanzenreiches ist von jener des Thierreiches sehr verschieden. . . . . . 154
4. Einige Haupt-Charaktere, die das Pflanzen- und Thierreich wesentlich voneinander absondern. . . . 156
5. Nachtheile analogischer Folgerungen. 160
6. Der Saftumlauf im Pflanzenreiche ist eine bloße Hypothese. . . 161
7. Im Pflanzenreiche fehlen die Gefäße zum Saftumlaufe. . . . . 163
8. Erster Schritt zur wahren Kenntniß der Saftbewegung des Pflanzenreiches. . . . . . . . 164
9. Kanalartige Höhlungen, in denen der Saft aufsteigt. . . . . 165
10. Die Gefäße des Thierreiches, und die kanalartigen Höhlungen des Pflanzenreiches sind ein wesentlicher Unterscheidungs-Charakter beider Reiche. 171
11. Physikalische Ursachen, die den Pflanzensaft in die Höhe führen. . . 173
12. Haupturfachen der Saftbewegung. 175
13. Erste Ursache. Wirkungen der Sonne. 176
14. Zweite Ursache. Licht- und Wärmestoff. . . . . . . . 178
15. Dritte Ursache. Spannungs- und Erschlaffungs-Vermögen der Pflanzenfasern. . . . . . . 180
16. Gefäße, oder Kanäle, die den Pflanzensaft zurückführen, sind keine da. 185
17. Hales hat die Hauptsätze dieser Saftbewegung schon vor 79 Jahren durch Versuche erwiesen. . . . 186

Bayerische Staatsbibliothek München

Inhalt des dritten Bändchens.

Seite
18. Vierte Ursache. Die Blätter. . 188
19. Der Pflanzensaft kehrt Winters nicht in die Wurzeln zurück. . . 191
20. Schlußfolge aus dem Vorhergehenden. 195
21. Einziger wahrer Weg zur Gewißheit über die Bewegung des Pflanzensaftes zu gelangen. . . . . 197
Erste Beifuge. Einige Erfahrungen von Hales, die beweisen, daß der Pflanzensaft nicht abwärts steigt. 199
Zweite Beifuge. Von den Wülsten, und von den Ursachen ihrer Entstehung. . . . . . 204
Dritte Beifuge. Kurzer Ueberblick über die Saftbewegung im Pflanzenreiche. . . . . . 209

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Medicus, Friedrich Casimir,

Pflanzen-physiologische Abhandlungen

Bd.: Drittes Bändchen

Leipzig 1803

Bibl.Mont. 3749-3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10723693-7